

PARS CLIMATOLOGICA ET CHOROLOGICA
SCIENTIARUM NATURALIUM

Curat: János Unger

ACTA CLIMATOLOGICA
ET CHOROLOGICA

TOMUS L/B



In Honorem Prof. Ilona Bárány-Kevei Editus

SZEGED (HUNGARIA)

2016

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

PARS CLIMATOLOGICA ET CHOROLOGICA
SCIENTIARIUM NATURALIUM
CURAT: JÁNOS UNGER

ACTA CLIMATOLOGICA ET CHOROLOGICA

TOMUS L/B

SZEGED (HUNGARIA)

2016

Szerkesztőbizottság
GÁL TAMÁS
GULYÁS ÁGNES
UNGER JÁNOS (FŐSZERKESZTŐ)

Technikai szerkesztő
GÁL TAMÁS

Kiadó
Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar
(H-6720 Szeged, Aradi vértanúk tere 1.)

A cikkek elérhetők: www.sci.u-szeged.hu/eghajlattan

Acta Universitatis Szegediensis: **ISSN 0324-6523**
Acta Climatologica et Chorologica: **ISSN 0563-0614**

TARTALOM

| | |
|--|-----|
| Köszöntő | 7 |
| Tudós és mentor – tanítványok története Babáról..... | 9 |
| Csatári Bálint: A határokról általában és konkrétan – geográfus nézőpontból | 19 |
| Csorba Péter: A Nemzeti Tájstratégia kidolgozásának előzményei | 29 |
| Dövényi Zoltán: Adalékok Zsadány történeti földrajzához | 37 |
| Gábris Gyula: A Körös-medence folyóvízi formavilága | 47 |
| Kerényi Attila: Egy vitatott bioszféra-modell erényei és hibái | 55 |
| Lóczy Dénes, Gál-Balogh Réka, Prokos Hedvig: Ártérhelyreállítási lehetőségek a Dráva magyarországi szakaszán | 63 |
| Mezősi Gábor, Bata Teodóra: A csapadék eróziós tényezőjének (R) jövőbeni térbeli és időbeli alakulása a klímaváltozás függvényében Magyarországon | 77 |
| Mészáros Rezső: Szempontok a 21. századi világgazdaság értelmezéséhez | 87 |
| Pál Ágnes, Győri Ferenc: Magyarország ipari térszerkezetének jelenkori változása..... | 95 |
| Szabó József, Vass Róbert, Patakné Félegyházi Enikő, Tóth Csaba: A bodrogzugi ártér felszínfejlődési tendenciái | 105 |
| Szabó Mária, Szanyi Dóra Ágnes: Mikrodomborzat – talaj – vegetáció kölcsönhatá- sok toposzekvens mentén mocsár, mocsárrét esetén..... | 115 |
| Tar Károly: A legmegbízhatóbb Hellmann-kitevő meghatározásának statisztikai módszere | 129 |

KÖSZÖNTŐ

Keveiné Bárány Ilona professzor asszonyt, tanszékünk korábbi vezetőjét, 75. születésnapján köszöntjük idén. Közvetlen kollégáiként sokak háláját és köszöntő gondolatait tolmácsolhatjuk. Volt és jelenlegi oktató-kutató munkatársaiét a Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtudományi Intézetében, akik közül többek pályáját a kezdetektől kísérte tanárként, témavezetőként, vagy kívülről, támogató, együttműködő, bátorító kollégaként. Volt egyetemi tanítványaiét, akik közül sokakat indított el a tudományos pályán, míg mások gyakorló geográfusként, a környezet- és természetvédelmi szakterület különböző intézményeiben dolgoznak szerte az országban. Köszöntik Őt földrajztanárok generációi, akik nemcsak a szakmai ismeretek átadójaként, hanem a hallgatókra személyesen figyelő, őket az élet más területein is támogató, és így példát adó Tanárként emlékezhetnek rá. Köszöntik távolabbi kollégái, a hazai földrajztudományi szakmai műhelyek képviselői, akikkel a tudományos közéletben, bírálóbizottságokban szakmánk megerősítéséért tevékenykedik. Közülük többen e kötetben közölt munkájukkal is kifejezik azt a szakmai sokszínűséget, ami Keveiné Bárány Ilona munkásságát is jellemzi, és ami oly széles látókörű kutatóvá tette Őt. Hálával gondolnak rá más szakmák képviselői is, akikkel a szegedi egyetemi közéletben, kari bizottságokban dolgozott, dolgozik együtt, vagy más módon került velük munkakapcsolatba és így ők is megtapasztalhatták fejlődésre sarkalló, ugyanakkor mindig empátikus és korrekt gondolkodását és munkáját.



Ismert a mondás, hogy egy ember igazi hatását azokban az emberekben lehet lemérni, akikkel együtt tevékenykedett, az általuk teremtett dolgokban, emberi kapcsolatokban. Igyekszünk mindig méltók maradni a Babától kapott szakmai és emberi értékekhez, és minél több területen kamatoztatni ezeket.

Kollégái és barátai nevében:

az SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékének munkatársai

TUDÓS ÉS MENTOR – TANÍTVÁNYOK TÖRTÉNETEI BABÁRÓL

Van, amit impakt faktorról nem lehet megmérni, a publikációkból, legyenek bármilyen jók és számosak, nem köszön vissza egy ember egyénisége. Keveiné Bárany Ilona professzor asszony, vagy, ahogy a legtöbben ismerik, Baba embersége, a tanítványaival való kiváló viszonya, kedvessége, a jó értelemben vett lazasága közismert. Nem véletlen, hogy ma is mindenki így becézi. Kevesen vannak, akik lendületüket, jó kedélyüket ilyen hosszú időn át töretlenül megőrzik. Pályafutása során a választott szakmájához kötődően tanítványaival sokféle kalandnak volt részese, amikbe mindig bátran és bevállalóan fogott bele, idősebb korában éppúgy, mint fiatalon. Mivel Baba maga is előszeretettel mesél ezekről, arra gondoltunk, születésnapja alkalmával a tanítványai róla szóló, vagy hozzá kötődő gondolataival és történeteivel lepjük meg őt, és egyben így mutatjuk be azoknak, akik a szakmai munkásságával találkoztak ugyan, de nem volt szerencsájük közelebbről megismerni.

HOYK EDIT

Babát immár több mint negyed százada ismerem, ami persze egy ilyen életút során nem is olyan sok, de már nem is kevés.

Talán az egyik leginkább meghatározó élményem vele kapcsolatban – azon kívül, hogy első találkozásunk a felvételi volt –, a Jakucs professzor által szervezett Karsztexpedíció, 1990 nyarának végén. Amikor az expedíció szervezése elkezdődött, én első évemet töltöttem az egyetemen, és csoporttársaim többségével együtt szemernyi kétségem sem volt afelől, hogy erre az útra elmegyünk, mert nagyon akarjuk. A végén aztán mi, elsőévesek kerültünk a résztvevők között létszámfölnybe, amivel jelentősen felduzzasztottuk az eredetileg tervezett létszámot... Az első fellelkesülést azonban rossz hírek követték, mert kiderült, hogy az egyetem csak csekély mértékben tudja/fogja támogatni a vállalkozást, és ez tetemesre növelte az egy főre jutó részvételi költséget. Így aztán aki élt, és mozgott, szponzorok után nézett, és az akció olyan jól sikerült, hogy valójában saját anyagi hozzájárulás nélkül valósult meg az expedíció...

Jakucs professzor mellett kísérő tanárként velünk tartott Fábíán Tamás, Balogh Imre és természetesen Baba. Ő pedig, amellet, hogy szakmailag hozzájárult az út sikeréhez, betöltötte a „tyúkanyó” szerepét is. Jóval később elmesélte, hogy ő előzetesen félt a nagy létszámtól, és még inkább attól, hogy a társaságnak nagyjából a fele elsősökből állt. Ennek ellenére Jakucs professzor utolsó nagy, hallgatóknak szervezett vállalkozását, a Jugoszláviai Karsztexpedíciót hatalmas siker koronázta.

Ebben természetesen Babának is elévülhetetlen érdemei vannak, aki rajta tartotta a szemét mindenben, gondoskodott arról, hogy az esetlegesen felmerülő problémák minél jobban és gyorsabban megoldódjanak, illetve igyekezett Jakucs prof. „vagányságait” elfogadható mederben tartani. Emellet a dolinak birodalmában igazán elevenében volt, és a karsztok legklasszikusabb terepén mutatta meg az oldásos és beszakadásos dolinak számtalan példáját. A formakincs mellett a másik tanulmányozandó, okítandó területet a karszttalajok jelentették. Utunk egyik emlékezetes pillanata volt, amikor Baba mintavételi zacskókkal és kislappal

felszerelve az egyik méretes dolina aljáról talajmintákat gyűjtött, majd a témához kötődő magyarázatokat is megosztotta velünk.

Később, a Soca folyónál, a bátrabbak – Fábíán Tamással az élen – egy szikláról csobantak az erősen hűsítő vízbe, de a kevésbé bátrak is leellenőrizték a víz hőfokot, közöttük Baba is...

A bő két hetes tanulmányútról film is készült, amelynek végén a Jakucs prof. által megfogalmazott célkitűzések egyike volt, hogy a földrajz szakos hallgatóknak olyan útravalót adjon az expedíció, ami nagymértékben fokozza elkötelezettségüket, és szakmaszeretettüket. Azt gondolom, ahhoz, hogy az azóta eltelt évtizedek távlatából ez a célkitűzés maximálisan megvalósult, jelentősen hozzájárult Baba emberi és szakmai mivolta, a karsztok iránti elkötelezettsége, iskolateremtő képessége, amivel szerepet játszott több tucat hallgató karszt-kutatás felé terelésében.

PÁL VIKTOR: MEXIKÓI MOZAIKOK – EGY TANULMÁNYÚT EMLÉKEI

1992 jeles év volt. Egyrészt akkor végeztem az egyetemen, másrészt ekkor volt Amerika felfedezésének ötszázadik évfordulója. Ráadásul a világ kinyílt számunkra, legalábbis elméletileg. Nem véletlen, hogy egyre többen kezdtek szervezni távolabbi tanulmányutakat. Néhány csoporttársammal (Czékmány Évi, Hum Laci, Várnagy Józsi) úgy gondoltuk, hogy merészek leszünk, és ezt a sok mindent összekapcsoljuk: elmegyünk Mexikóba. Pápay Laci mellett, aki az évfolyamfelelősünk volt, szerettünk volna még együtt utazni egy oktatónkkal. Alig volt kérdés számunkra, hogy leendő útítársunk csakis Keveiné Tanárnő, Baba lehet. Mindannyiunkat ismert, az egyetemi évek alatt rengeteget beszélgettünk, közvetlenül, de tisztelettel.



Az óceán partján (1992)

Már a szervezés során kiderült, hogy nagy fába vágtuk a fejszénket. Támogatókat kellett szerezni, hiszen ha valakire, akkor ránk illett a „templom egere” kifejezés. Pályáztunk,

kalapoztunk, egyik cég után a másikra nyitottuk az ajtót. Nehezen ment, elcsüggedtünk. Közeledett a határidő. Nem jön össze. Baba határozottan, de biztatóan leteremtett minket: ne azt keressük, hogy valamit hogyan nem tudunk megoldani, hanem azt, hogy mi a megoldás. Igaza lett, az út összejött, és egy spanyol is jól tudó kulturális antropológussal (Szeljak Gyurival) kiegészülve indultunk útnak. Hogy sok minden vár ránk, azt sejtettük már akkor is, mikor az indulás előtt pár nappal Gyurit elütötte egy autó Szegeden a Keresztöltés utcán egy megbeszélésére jövet. Eltökélségét mutatta, hogy a mentő kérkezésekor is csak azt hajtogatta, hogy neki pár nap múlva indulnia kell Mexikóba. Sem a baleset, sem annak következményei (kis agyrázkódás, rendszeres kötözésre szoruló nyílt seb, stb.) nem gátolták meg abban, hogy velünk együtt keljen útra. Az események láncolatában ez csak az első olyan elem volt, ami azt sejtette, hogy életre szóló tapasztalatokat fogunk szerezni. A folytatás már az amszterdami repülőtéren következett, amikor először kellett átkötőznünk Gyuri sebét.



Mexikói csoportkép vendéglátóinkkal (1992)

Mindannyiunk fejében átfutott, hogy tényleg jó ötlet-e így útnak indulni.

Mindenesetre nem torpantunk meg, aminek az lett a következménye, hogy valóban sok nehézséggel néztünk szembe, de cserébe sok mindent kaptunk. Nem volt könnyű megküzdeni az információ hiányával (internetnek még híre-hamva sem volt), azzal, hogy soha nem tudtuk, hol lesz a másnapi szállásunk, elég lesz-e a pénzünk, hogyan lépünk kapcsolatba az itthoniakkal. A költségeket csökkentendő, hátizsákunkat tartós, ámde súlyos élelmiszerrel (babkonzerv, székelykáposzta, levespor) raktuk tele, abban bízva, hogy egyre könnyebb lesz idővel a csomagunk. A melegítéshez szükséges berendezést is itthonról szállítottuk: egy, a „lengyel piacon” vásárolt benzinfőzőt. Mikor először alkalmaztuk a rettenetes szerkezetet egy panzió szűk fürdőszobájában, végig tűzvédelmi előírások kattogtak a fejünkben. A megmelegített babfőzelék az éhünket elverte ugyan, de a benzinfőző és a szűk fürdőszoba kombinációja a trópusi körülményeket csak fokozta. A szállásoknál amúgy is a fő szempont a költségtakarékosság volt. Így gyakran aludtunk olyan „hotelekben”, ahol vagy az ajtó esett a fejünkre az éjjel, vagy a falon futkosó állatvilág zaja ringatott álomba. Meg kellett barátkoznunk azzal is, hogy a vizesblokk alapos átanulmányozása sem segít annak megítélésében, hogy jó ötlet-e az adott helyiségben megzuhanyozni. Hasonlóan költségtakarékos megoldásokat kerestünk az utazás során. Induláskor még nem gondoltuk volna, hogy tudunk öt-nyolc

órát utazni úgy, hogy vagy egy tyűkkesz van a fejünkön, vagy a sofőr melletti hokedlin kell kuporognunk a sebességváltó mellett.

De hát az ismeretszerzésért, a földrajzosnak felbecsülhetetlen tapasztalatokért mindent megtesz az ember. És kaptunk ismereteket, élményeket is. Be tudtuk járni hátizsákkal az ország tekintélyes részét, láttuk a Kolumbusz előtti közép-amerikai civilizációk emlékeit, a gyarmatosító spanyolok városait, Mexikó modern és hagyományos, gazdag és a szegény arcát. Elgondolkodtató volt ülni a mexikóvárosi dugóban, órákon keresztül haladni a várost övező bádoggárosok mellett. Óvatosan, de élvezettel kóstoltuk meg a mexikói konyha ízeit, és még abban a szerencsében is részünk volt, hogy „Moctezuma bosszúja” is elkerült minket. Ami egyébként Mexikóban ritkaságszámba megy.

Barangoltunk a Yucatán-félszigeten karsztformák után kutatva, hallottuk az esőerdő zajait, megtapasztaltuk, hogy miért nincs értelme Mexikóban esernyővel védekezni az eső ellen, hogy milyen csodálatos Karib-tenger vize, milyen félelmetes a Csendes-óceán és milyen tekintélyt parancsolók az általunk is megmászott vulkánok.

Gyakran emlegetjük Babával a folyosón összefutva, hogy „...emlékszel, mi is volt Mexikóban?” Sokszor medítálunk rajta, hogy ma bizony átgondolnánk, hogy belevágjunk-e egy ilyen útba. Gyakran hangzik el, hogy „...hogyan is mertünk akkor odamenni...”. De oda mentünk, átértünk, és úgy hiszem, hogy az ott szerzett tapasztalatok és emlékek örökre befolyásolják világlátásunkat és cselekedeteinket, életünket.

BARTA KÁROLY

Kedves Baba! Sok-sok szeretettel köszöntelek ezen jeles alkalomból, felidézve néhány jó hangulatú terepgyakorlatot, tanulmányutat és konferenciát!



Frank-Alb (2000)

Még hallgatóként vettem részt 1993 szeptemberében egy nyugat-magyarországi tanulmányúton, ahol talán Számodra is a legemlékezetesebb momentum a Rax megmászása

volt, amelyre ugyan nem tartottál velünk, de együtt izgultad végig velünk az utat, amikor már sötét éjszakába nyúlóan tértünk vissza Veress Márton prof. vezetésével a „sziklafalon” át.

2000 júniusában a Frank-Albban vehettem részt egy közös magyar-német terepgyakorlaton, ahol sok-sok talajtani és tájökológiai információval lettünk gazdagabbak. Diagyűjteményemben kutatva egyetlen képet találtam erről az útról, ahol – kicsit ugyan takarásban, de – Te is szerepelsz a képen.



Hoyk Edittel és Zseni Anikóval a Liptói víztározónál (2001)

A 2001-es lengyelországi konferenciáról már egy jobban sikerült képet sikerült előbányásznom, Hoyk Edittel és Zseni Anikóval álltok a Liptói-víztározó partján.

Fogadd szeretettel ezeket az emlékeket!

TANÁCS ESZTER

Az a szerencse ért, hogy egy olyan időszakban lehettem Baba tanítványa, amikor valóban kinyílt a világ. Ő igazi mentorként alapvetőnek tekintette, hogy a tanítványait minél többfelé magával vigye, nem csak a munkából vehettük ki a részünket, hanem magunk mutathattuk be az eredményeket a különféle külföldi és belföldi konferenciákon. Így adódott, hogy sokszor utaztunk együtt. Ettünk lazacos rántottát a skóciai Perthben, és zsíroskenyeret lilahagymával Szombathelyen, mindig nagyokat nevetve, jó hangulatban. Sokszor támadtak az átlag professzor szemszögéből nézve talán a szokásosnál vadabb ötleteim akár az utazásra, akár a szállásra nézve, és nem egyszer csak utólag döbbsenem rá, te jó ég, mibe rángattam már megint bele a tiszteletreméltó, korosodó témavezetőmet. Ő meg soha nem szólt semmit, csak magában somolygott, és utólag nagyokat nevetve mesélte mindenkinek, hogyan utaztunk Zürichbe hatfős alvófülkében a vonaton, ahol a fekvőalkalmatosságok leginkább fülkesírookra emlékeztettek. Sosem felejttem el, ahogy a rendkívül kényelmetlen út után zombiként ültünk egy korán nyitó kávézóban reggel 6-kor, néztük egymást, és vártuk, hogy végre elkezdődjön a konferencia regisztráció. Egy másik alkalommal pedig azt sikerült kitalálni,

hogyan autóval utazzunk Montpellierbe a Forestsat konferenciára, Baba zokszó nélkül viselte a hosszú utat, és hazafelé 1300 km után olyan frissen pattant elő a kocsiból a grazi megállónkon, hogy az ismerős házigazda utólag nem győzött róla áradozni, micsoda elegáns hölgy, azonnal látszik rajta, hogy professzor asszony.



Tanács Eszterrel, Kölnben (2012)

A vitathatatlan szakmai teljesítmény és a minden körülmények között elegáns megjelenés mellett azonban számomra Babában pont az egyik legcsodálatraméltóbb tulajdonság, hogy soha nem érezte senkivel a „súlycsoportbeli” különbséget. Ha kellett, gyakorlott Mitfahrerként navigált, vagy éppen a szendvicseket dobálta a sofőr szájába, miközben megvitattuk, hogy érdemes-e feláldozni egy kapcsolatot a jogosítvány oltárán, vagy, hogy mi hajtja a hazánkban földet vásárló külföldieket. Volt, hogy amikor indultunk volna előadni, kiszúrta, hogy a bőröndben összegyűrődött a blúzom (ami az én figyelmemet a nagy izgalomban elkerülte), elkapta a grabancomat, és saját kezűleg segített rendesen kivasalni. Az ásatthalmi tanszéki összejöveteleken az utóbbi években is mindig ő az, aki az „idősebb” generációból habozás nélkül bármikor beszáll a fiatalabbak röplabda-, vagy focimeccseibe. Eből is látszik, hogy Baba nem öregszik. Csodálatunk tárgyát képezte és képezi, hogy még most is alig van ősz hajszála, a hetvenedik születési ünnepségén talán még egy sem volt.

Rengeteget lehetne írni, de talán ennyiből is látszik, hogy ő azon kevés emberek egyike, aki nem „csak” témavezető, tanár, hanem valódi mentor, akitől nem csak szakmát,

hanem emberséget és életszeretetet is lehetett tanulni, örülök, hogy egyike lehettem a tanítványainak és megoszthattam, megoszthatom vele ezeket a történeteket.



Baba a fiatalokat is megszégyenítően sportos (Ásotthalom, 2011)

KOLTAI GABRIELLA ÉS SAMU ANDREA

2009 júniusában kis magyar csapat kelt útra Szegedről az évente megrendezett Nemzetközi Postojnai Karsztkonferenciára, Szlovéniába. A konferencia témája ebben az évben a barlangok klímája volt. A csapat tagjai pedig: Baba, mint régi motoros és a két zöldfülű: Gabi és Andi. Autóval vágtunk neki a nem kis útnak. Megérkezvén elfoglaltuk a szállásunkat egy meglehetősen érdekes helyen, egy családnál, akiknek az idegennyelv tudása a nullához konvergált, de annál lelkesebben gesztikuláltak, így valahogy megértettük egymást. Baba kilátása egy pálinkafőzőre nyílt a kertben, amelyet mind megcsodáltunk. A házinéni minden nap ellátott minket reggelivel, így végülis elégedettek lehettünk a helyzettel.

A konferenciák elején szokásos „egyedül feszengve mosolygós” részt viszonylag gyorsan magunk mögött tudhattuk, mert csak, hogy ne érezzük magunkat rosszul és nyomás alatt, Baba gyorsan bemutatott minket a világ jelenlevő legnagyobb karsztkutatóinak. Kis-közepes kontraszt a végzős egyetemi és kezdő PhD hallgató és a nagy emberek között, mind-egy, megszoktuk. Ezután lassan-lassan a hozzánk korban kissé közelebb állókkal is ismeret-ségeket kötöttünk, így a negyedik naptól kezdődő terepi napok már egész összekovácsolódva

találtak minket. Ezen a konferencián két és fél nap „terembenülő”, elméletben mindent jól megszakértős” részt mindig 3-4 terepi nap követ, ahol az aktuális témához kapcsolódóan a környék barlangjait és egyéb karsztos jelenségeit körbejárva sokkal közelebbről megtapasztalható és megérthető a jelenségek oka és háttere. Ilyenkor bejárunk barlangokat, poljéket, rettenetesen mély és meredek falú dolinákat, beszakadt és ezáltal felnyílt barlangi képződményeket. Baba természetesen mindenhová jött velünk, együtt kúsztunk-mászunk mindenfelé naphosszat.

Az első terepi napok egyikén Andrej Mihevc egy óriási dolinához vezetett minket. Baba félelmet nem ismerve vágott bele a meglehetősen meredek útnak a dolina aljába „csak nem lehet olyan nehéz, ha a többiek is jönnek” alapon. Igen ám, csak nagy jókedvünkben nem vettük észre, hogy az idősebb korosztály néhány tagja, köztük Prof. Arrigo Cigna is, szépen lassan, elegánsan elmaradtak. A szakmai érdekességek után nekivágtunk a közel egy órás kímászásnak, ahol Baba asztmájával küszködve mászott felfelé és kortársaival együtt igencsak megszenvedett a kijutásért. Andival húztuk és toltuk az idősebbeket, mire nagy küzdelem után végül mindenki a dolina tetejére ért. Ezen a napon született meg az „Arrigo bácsi teszt”, ugyanis Baba úgy döntött, hogy amelyik dolina szájából Arrigo eltűnik, ő is jobb, ha szépen, angolosan távozik.



Samu Andreával és Koltai Gabriellával Postojnán (2009)

Azonban kalandjaink közel sem értek meg véget, egyik nap éppen egy poljén álltunk, mikor a helyszín ismertetése közben a fülembe hasított Gabi nevetése. A mókából nyilván én is ki szerettem volna venni a részem, így hátrább araszoltam és azt láttam, hogy Gabinak még a könnye is csorog a nevetéstől. Mikor már úgy érezte, hogy fulladásveszély nélkül el tudja mesélni a történeteket, elmondta, hogy a görög kollégák megosztották vele afölött érzett meglepetésüket, hogy Magyarországon ilyen szigorú a rendszer a nők neveltetését illetően. Mert ugye itt van a mi példánk is: testvérekként (Gabi és Andi) az anyukánk (Baba) még egy konferenciára se enged el minket egyedül, hanem elkísér, és ráadásul mindenhová jön velünk és figyel minket! Ezek után már ketten pukkadoztunk a nevetéstől, míg az előadó kissé neheztelve hátra nem nézett, így a szünetig disztिंगváltuk magunkat, majd Gabi kifejtette a görögöknek a helyzetet, akiknek a valóság elég szürreálisnak tűnt.

Így avattak minket kollégákból kis családdá 2009 júniusában és ez tulajdonképpen nem is állt annyira messze a valóságtól, hiszen évekig, míg együtt dolgoztunk, nagyon szoros kapcsolatban voltunk, igazi csapatként segítettük egymást, amiben csak tudtuk.

ZBORAY ZOLTÁN

A jelen összefüggéseiből a jövő felismerése és meglátása az, ami Babához kapcsolódóan számomra elsőként eszembe jut, és nem is tudom megállni, hogy e sorok keretében ne erről írjak. Hiszen azok a Tőle hallott gondolatok, melyek akkoriban hallgatóként egyetemi előadásokon, később szakmai konferenciákon, majd személyes beszélgetéseken keresztül a vizeink és talajok védelméről vagy a klímaváltozás környezeti hatásairól hozzám és mindenki másához is eljutottak, mostanra a legmagasabb szinteken elfogadott, kulcsfontosságú nemzetgazdasági, nemzetstratégiai szintű kérdésekké váltak. Mára már természetesnek tűnhet az, hogy mindez így alakult, de visszatekintve mindig elképedek azon, hogy évtizedekkel korábbról mégis hogyan lehetett ezt ennyire pontosan látni. A Babával történt beszélgetéseken sok minden más is visszaigazolást nyert, és egy idő után kialakult bennem az az érzés, hogy bármi is kerül szóba, az olyan mintha már előre látná Baba, hogy mi fog történni... Természetesen ez nem valamiféle természetfelettségről szóló történet akart lenni, hanem csak annak a gondolatnak a kifejtése, hogy kell, hogy legyenek és vannak is köztünk olyanok, akik a véleményükkel folyamatosan alakítják és mozgásban tartják a jövőt, és mi kivételes helyzetben vagyunk, hogy Babával beszélgetve mindezt időről-időre megtapasztalhatjuk.



Zboray Zoltánnal és feleségével Montpellierben (2007)

GULYÁS ÁGNES

Jómagam nem tanítványként, hanem beosztottként ismertem meg Babát, amikor „idegenlégiósként” (a Kossuth Lajos Tudományegyetemen végzett biológia-földrajz szakosként) az akkor még József Attila Tudományegyetem Éghajlattani Tanszékére kerültem. Segítő-készsége és kedves közvetlensége sokat segített a beilleszkedésben, abban, hogy rövid időn belül már én is „majdnem” tanítványának érezhettem magam. Tanszéki értekezleteken, karácsonyi bulikon sok-sok sztorit hallhattunk tőle a kezdő oktatói éveiről, a számtalan embert próbáló/mókás/szorongatott/ helyzetről, amibe Jakucs professzorral, pályatársaival, vagy éppen a hallgatókkal keveredett munkája során. Lassan én is megismertem a szereplőket és cinkos mosollyal kacsintottunk össze a fiatalabb kollégákkal, amikor a történetek szereplőiről, akiket Baba csak „srác”-ként emlegetett, kiderült, hogy ma az egyetem tiszteletre méltó professzorai. Persze mindenki „srácként” kezdi..., ahogy Baba is „beleváló lányként” művelte szívvel-lélekkel a szakmát, oktatta töretlen lendülettel fiatalok százait, tartotta a frontot a családi tűzhelynél és vált lassan „intézménnyé” az egyetemen. És valljuk be – 75 év ide vagy oda – Baba még most is az a „beleváló lány”, aki az elmúlt majd ötven év alatt volt. Mert ki az, aki 60-as éveiben járva nemzetközi terepgyakorlatot vezet a Frank-Albba Professzor Pfefferrel (akit mi csak Bors őrmesterként emlegettünk)? Ki az, aki 70-es éveiben járva kitartóan kézilabdázik minden átotthalmi bulin a harmad annyi éves kollégákkal fürgén és fitten? Ki az, akinek sose kell a „szomszédba menni” segítségért, ha egy-egy pajzán népdal szövege nem jut hirtelen az eszünkbe? Ki az, aki 75 évesen is havonta száll repülőre, hogy a meglátogassa az Európa különböző szegleteiben élő gyermekeit (és persze a kis unokáját)? És ki az, aki mindeközben egyszer halvacsorás „szelfit” posztol Bedfordból, másszor meg a hunstantoni kréta mészkő mellől jelentkezik be egy közösségi oldalon? Természetesen az örökifjú Baba néni! Kedves Baba, kívánom, hogy maradj mindig ilyen vidám és energikus, hogy „sok születésnapokat vígan megélhess, s napjaidat számlálni ne légyen terhes!”

Kedves Baba, a fenti gondolatokkal és történetekkel valamennyi volt, jelenlegi és „majdnem” tanítványod nevében kívánunk boldog születésnapot, és reméljük, hogy a történeteknek itt nincs vége, lesznek még újabb közös kalandok!

A HATÁROKRÓL ÁLTALÁBAN ÉS KONKRÉTAN – GEOGRÁFUS NÉZŐPONTBÓL

CSATÁRI BÁLINT

*MTA Regionális Kutatások Központ, Alföldi Tudományos Intézet, Pf. 261, 6001 Kecskemét
Gazdaság- és Társadalomföldrajz Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Pf. 650, 6701 Szeged
E-mail: csatarib@t-online.hu*

Összefoglalás: Több, mint három évtizede publikáltam egy tanulmányt a határmentiség településföldrajzi problémáiról. Bár pályám során nem lettem e téma szakértője, mindig izgatott ez a sajátos geográfiai fogalom. Később, az Alföld Kutatási Programban, mint intézetigazgató kezdeményeztem is a Magyar Tudományos Akadémia felé különerről szóló empirikus kutatások végzését (Csatári 2001). Az akadémiai társ-kutató intézetek (lengyel, cseh, szlovák, bolgár, ukrán, magyar) által működtetett Kelet-Közép-Európai Regionális Szeminárium 2008-ban tűzte ki témájának ezt az európai uniós csatlakozásunk után igen érdekessé váló és napjainkban is igen aktuális, állandóan változó tartalmú földrajzi témát. Majd 2011-ben, egy szerb–magyar határmenti kutatás-fejlesztési munkában vettem részt. Az utóbbi két munkához készült írásoknak a magyar nyelven még nem publikált gondolatait foglalja össze ez az esszé.

Kulcsszavak: határ, határok a földrajzban és a mindennapokban, határmentiség problémái, átjárhatóság, multikulturalitás

1. BEVEZETÉS

Sok-sok évvel ezelőtt, Mesterem, Tóth József, amikor Békéscsabán az aspiránsa lettem, egy különös feladattal bízott meg. Az MTA FKI Alföldi Kutatócsoportjának már szinte megszokott és széles körben ismert tudományos (és ismeretterjesztő) lobbitevékenysége jegyében, a Battonyáról elszármazott akkori magyar külügyminiszterrel, Puja Frigyessel tervezett alföldi szakmapolitikai beszélgetésre kis tanulmányt kellett készítenem a romániai határ melletti települészóna népesedési és demográfiai változásairól. A tanulmány meg is jelent az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetének kutatási jelentéseket tartalmazó kiadványában, és az egyik legtöbbet hivatkozott írásunk lett (Tóth és Csatári 1983). Később is mindig izgatott ez a téma, s az MTA által támogatott Alföld II. Kutatási Programban, kezdeményezésemre külön intézeti team foglalkozott ezzel az Alföld régió tekintetében kulcsfontosságú geográfiai (stratégiai, területfejlesztési, gazdasági, politikai, etnikai, stb.) problémával (Baranyi 2001).

Tekintettel arra is, hogy Kevei Ferencné Professzor Emerita asszonnyal mindketten az egykori Csonka-Bihar Vármegye két településén, Zsádanynban és Zsákán nőttünk fel, így gyermekkorunkban megtapasztalhattuk, megélhettük ennek a különös, a trianoni határmentiséggel együtt járó földrajzi jelenségeknek, ill., érzéseknek a valódi tartalmát. Ezért is gondoltam azt, hogy a korábban a témában született és magyarul még nem publikált írásaimat rendezem össze ebbe az ünnepi kötetbe.

Az írás első felének alapját egy előadás adja, amelyet 2008-ban Gyulán, a III. Kelet-Közép Európai Regionális Szemináriumon tartottam és angolul jelent meg (Csatári 2009), a második felét, ami akár esettanulmánynak is tekinthető, az MTA Regionális Kutatások Központjában 2011-ben lefolyt szerb-magyar határmenti kutatásokhoz készült kutatási jelentésem átszerkesztett változata adja. Ebben azt próbáltam összefoglalni, mik lehetnének a lehetséges teendők, ha olyan típusú határ-menti együttműködés alakulna ki itt is, a Szeged – Szabadka – Zombor – Baja négyszöggel körülírható térségünkben a jövőben, mint akár a svájci Basel környékén.

Az alapproblémához, a „határ”-hoz (latin szóval *limes*) a fentiekén kívül még számos személyes történet is köt. Az egyik, hogy jó évtizede több évig ment egy adássorozat az európai országok közszolgálati televízióiban, aminek a címe: „Játék határok nélkül” volt. Kecskemét városa is nagyon sikeresen szerepelt ezen a vetélkedőn, s akkor még szerintem kevesen gondolták, – magam biztosan nem, – hogy a következő évtizedben például Krakkóból Kecskemétre lehet úgy utazni gépkocsival, hogy még lassítani sem kell az egyik évezredes, illetve a másik csaknem évszázados határátkelőnél. Vajon felfogták-e már Kelet-Közép-Európa országainak társadalmi ennek a jelentőségét? A másik történet még inkább személyes. Angol vejemmel a Keleti-Tátrában túráztunk. S a Morskie Oko-tól lefelé jövet igyekeztem elmagyarázni neki, hogy ott, az út jobb oldalán, az a patak az 1000 éves lengyel-magyar határon folyik. Éreztem, egyszerűen nem érti. Egy angolnak ez a határ ott, a Tártában egyszerűen nem mondott semmit.

S amikor ezeket a történeteket néhány éve leírtam, álmomban sem gondoltam, hogy 2015-ban újra átjárhatatlan szögesdrótkerítéseket kell az országhatárookra építeni. Ezekből a személyes példákából is következik talán, hogy érdemes a határokról általában és konkrétan is, valaminő geográfus gondolatmenet követve, értekezni.

2. A HATÁR, MINT ÖSSZETETT FOGALOM

A határ fogalma vélhetően minden nyelvben eltérő és megfelelően bonyolult jelentéstartalommal bír. Így az angol nyelv is nagyon sokféle értelmezést ad a határ szóra (*border, frontier, margin, stb.*) Ha ezt a sokféle tartalmú jelentést ki szeretnénk bontani, s segítségükkel eljutni a határ valamelyest általánosítható geográfiai fogalmához, akkor – megítélésem szerint – legalább három „határ-fogalom” csoportot kell előre meghatározni, s rendre azokból kiindulni.

Tudjuk, hogy léteznek és nagyon fontosak életünkben az „átvitt értelemben” vett határok. Ezek lehetnek az első csoporthoz tartozók. Ilyeneknek tarthatjuk az „elvi határokat”. Más szóval talán filozófiai – gondolati határoknak is nevezhetnénk ezeket. Tekinthetők ennek az emberi együttélés szabályai által alkotott határok. Sőt akár „mentális határoknak” is definiálhatnánk azokat, amelyek bennünk, a gondolataink világában léteznek. Ezek egy része a konkrét cselekedeteinkben vagy a viselkedésünkben is megnyilvánulnak. S így összességében sajátos részét képezik például a behaviorista geográfiának. De úgy vélem, az is igaz: ha egy társadalomban, – mint megítélésem szerint a rendszerváltó kelet-közép-európai társadalmakban tapasztalhatjuk, – „hogya baj van ezen határokkal”, – akkor a közösségek elbizonytalanodnak. Nem tekintik maguk számára meghatározónak ezeket a „mentális határokat”. Ez az „erkölcsi határok nélküliség” sajnos gyakran megnyilvánul akár a nagypolitikában is, s ezzel együtt csak még inkább elbizonytalanodnak az emberek az életvitelüket meghatározó játékszabályok határait illetően.

Közismert, hogy vannak nagyon fontos „határ-fogalmak” különböző tudományokban. Ezeket a második csoportba sorolhatjuk. Közöttük kitüntetetten fontosak lehetnek a tudományok tudományában, a matematikában szerepelők. A geometria idomok határaitól a függvények határértékéig szól ezekről a matematika, miközben tudjuk, hogy a matematikai alapokra építő komputerezált kibertérnek már szinte „határai sincsenek”. A klasszikus határfogalommal dolgozó euklideszi térhez illetve térfelfogáshoz nagyon közel állnak a geográfia térelméleti határai. A tradicionális, mondhatni statikus szemléletű geográfia még határokat állapít meg vagy maga rajzolja meg azokat. Ilyen vagy efféle határ a szárazföld határa, az éghajlati övek határa, az erdőhatár, a tájhatár. Bonyolultabb az eset, amikor a dinamikus térbeli gazdasági és társadalmi folyamatok által „lefedett” területek határait keressük. Ilyenek lehetnek például bizonyos földrajzi centrumok, városok elérhetősége határának megállapítása, vagy az urbánus központokhoz kapcsolható vonzáskörzeti határok megvonása, amelyek sok esetben szükségszerűen nem egyeznek meg a közigazgatás statikus, adminisztratív úton meghúzott határaival.

Végül a harmadik csoportba sorolhatjuk az életünket valójában, konkrétan és a maga valóságában is néha erősen meghatározó – a területi kutatások vagy a tervezés fejlesztés szempontjából is kitüntetett fontosságú – határokat. Ilyenek például a települések földrajzi „alaprendjét”, alakját, szerkezeti formakincsét meghatározó telekhatárok. A városokban a telektömbök, a kerületek vagy városrészek határa. A tervezés és a településkutatás egyik legfontosabb határa a települések közigazgatási határa, amelyeken belül a lokális közösség rendez el szükségletei vagy éppen a település funkciója szerint újabb és újabb határokat.

Igen fontos határok a mikro-térségek, vagy a hazánkban most ismét újjászerveződő járások határai, melyeket részben az emberek mindennapi térbeli kapcsolatai, térpályái rajzolnak ki, határoznak meg.

Sok vita van Kelet-Közép-Európa országaiban a régiók határaitól. Főleg – sajnos – leginkább azért, mert az Európai Unió jelentős forrásokat szánt az elmaradott régiók felzárkóztatására. Ezek az új régiók, – mint az európai regionális politika céljait is szolgáló területek (és határaik) – például Magyarországon nem mentek át a „köztudatba”. Mondhatni nem váltak az emberek mentális térképének szerves részeivé. Ellentétben a megyékkel. Ezek, a magyar történelemnek – igen jellegzetes módon – olyan földrajzi és történeti identitással rendelkező területi egységei, amelyek viszont nagyon is továbbélnek, határaikat, mint más országokban is, a közutak mentén tábla jelzi.

S végül e csoporthoz tartozónak tekinthetők még a nyelvi határok, az etnikai határok, a vallási határok, és a viharos történelmű Kárpát-medencénkben az országhatárok, amelyek az elmúlt negyedszázadban sokáig „légiesedni”, vagy akár eltűnni látszottak.

Véleményem szerint e három vázolt csoport mindegyikére szükség van ahhoz, hogy a mostanság bekövetkezett különböző „határváltozásokról”, azok tartalmáról véleményt formálhassunk. Ezekről hozok most példákat.

3. EGYSZERŰ PÉLDÁK A FÖLDRAJZI HATÁROKRÓL ÉS AZOK VÁTOZÁSAIRÓL

(1) A hozzánk fizikailag is legközelebb eső határok: a telekhatárok. Ezek tekintetében érdekes és szerintem meglehetősen elkeserítő jelenségek figyelhetők meg manapság. Egykor a települések közössége határozta meg a telekrendet. Különösen vidéken, a falvakban, a közösségi tulajdon-részek felosztása után, de egyes területeken már a kezdetekkor is, annyi területet vettek birtokba, kerítették körül, amennyire életvitelükhöz minimálisan szükséges

volt. A telekhatárok akár szabályos rendben voltak „meghúzva”, akár látszatra összevisszaságot mutattak, azaz halmazosan helyezkedtek el, mindenképpen a lokális közösség által elfogadott és használt határoknak voltak tekinthetők.

A XIX. század közepétől jellemző, hogy vagyonosodással párhuzamosan a telkek határa és elkülönülése is erősödött. Sőt manapság akár a fejlett országokból Közép-Európába „importált” lakóparkokat (gate communities) akár az újonnan meggazdagodottak rendkívüli értékű villáit tekintjük is kiindulópontnak, az „elhatárolódás” egyre nő (Hegedűs és Csatári 2011). A társadalom vagyonosodása, illetve anyagi alapú szegregációja a térbeli szegregációt is erősíti. Annyira, hogy az új határok már a szinte a normális emberi közösségi érintkezést is kizárják. Sőt a lakóparkok esetében már szinte más szabályok szerinti életet hoznak létre az általuk mesterségesen kiépített és őrzött új határokon belül (1. kép).



1. kép Balra az egyik kecskeméti lakópark, jobbra a kertés tanyás zónába épült új villa határkerítése

(2) Érdekes, s egészen más jellegű problémákat mutatnak Magyarországon a települési és mikro-térsgégi (köz)igazgatási határok változásai. Az 1980-as években, a városok tekintetében érvényesülő pozitív diszkrimináció, az állam-szocialista jellegű politikai és redistribúciós preferenciák miatt községek sorát „csatlakoztatták” a városokhoz. Együttes népességszámuk így hamarabb elérte a bővös 100.000 fős határt. Az ott élők így nagyobb központi pénzforrásokhoz jutottak. A rendszerváltozás után több mint száz magyar település mondta ki elválását, „függetlenedését”. A települések közötti közigazgatási határokat szinte évente rajzolták át. A demokráciában a helyi népszavazással hozott döntés a települési közösségeknek ezen szintjén, – hasonlóan az egyéni gazdagodáshoz, – elhatárolódást, elkülönülést eredményezett. Azt gondolták, hogy a szétválás eredményes lehet. De ez általában nem lett igaz. Még olyan furcsa esetek is történtek, amikor a települések az egyik megyéből a másikba kérték át magukat (pl. Tiszaug). Aztán persze hamar kiderült, hogy települési határ megyehatárrá változtatásával még nem lett az átcsatolt településeken Kánaán.

(3) A mikrorégiók határait is gyakran változtatták Magyarországon. Számuk két évtized alatt hazánkban több mint ötvennel nőtt. Ezekben a határváltozásokban is több érdekes szempont játszott szerepet. Először a közigazgatási-jogi értelemben városi státuszt szerző kisvárosok száma nőtt meg. Majd a kisvárosok mikrotérsgégi befolyásuk és (a lehetséges) fejlesztési források biztosítása reményében saját térséggel is „rendelkezni” akartak. Ezért sorra kezdeményezték újabb és újabb mikro-térsgék megszervezését. Újabb és újabb határokat húztak az ország térképére, leginkább azt remélve, hogy az újabb területi-szervezeti egység révén több pályázati forráshoz jutnak. Arról, hogy igazából az adott határok között milyen

fontos ellátási feladatok vannak, s hogy az aprózódás csak rontja a hatékony működés feltételeit, alig esik szó. Amikor felmerült például a Sarkadi mikrotérség megszüntetése, a halálhírt egy tényleges fekete koporsó felmutatásával demonstrálták. Aztán a politika visszakozott. Ha nincsenek jól meghatározott normatív adatok a mikrotérségek méreteiről és ellátandó feladatairól, akkor „határtalanná” válnak a váltoásaik.

(4) A megyék és a régiók határai ugyan közigazgatási értelemben stabilabbak, mentálisan meg alig léteznek. Az emberek és a gazdasági-társadalmi folyamatok szinte semmilyen vonatkozásban nem állnak, vagy torpannak meg ezeken a határokon. És mégis az elosztási rendszereknek, a pályázati rendszereknek, az Európai Unió révén megszerezhető ún. kohéziós és konvergencia forrásoknak a legfőbb területi egységei a régiók. Éles határokkal. E nevezetes tér, a régió, a határa, és ott élők téradata, identitása nem találkozik. Ezért a regionális programok meglehetősen sikertelenek, a területi különbségek nem csökkennek. Legutóbb a Közép-Magyarországi Régió vált szét Budapeستől, s a főváros határai régióhatárokká váltak.

(5) Az országhatárok légiesedésének, átjárhatóságának kérdése még izgalmasabb geográfiai kérdés (Hardi 2009). Tudjuk, hogy a nemzetállami fejlődés Kelet-Közép-Európában késve fejeződött be, s úgy, hogy a nemzetek tényleges szállásterületeinek a határai nem estek egybe sem a nyelvi-etnikai, sem – kevés kivétellel – a természetes határokkal. Tudjuk persze, hogy a Belga Királyság kellős közepén húzódó Flandria és Vallónia határa milyen erőteljesen érzékelhető ma is. A mi V4 országaink ilyen „belső határai” az országhatárok átjárhatóságával még karakterisztikusabbá váltak, hiszen a nyelvi, mint tudjuk nem ott húzódnak. Elég csak ránézni Románia nyelvi térképére, vagy Ukrajna választási följajzi eredményeit bemutató kartogramra. Ezek a határok egyértelműen mesterséges határok, amelyek csak az utóbbi 3-4 generáció tudatában alakulhattak ki. Kérdés, hogy mennyire stabilak és erősek mentális értelemben.

Talán a híres szivárvány példát lehetne itt idézni. Ha valaki 4-500 éve elindult a Balti-tengertől az Adriáig mindig talált olyan szomszéd falut, ahol értették a másik anyanyelvét, s így gond nélkül eljuthatott céljához. A nemzetállami határok anyanyelvi határokká való erősítése súlyos hozadéka napjaink határproblémáinak. Az országhatárok légissé válása és tényleges eltűnése az itt élők nemzetek polgárainak mentális térképekről csak akkor remélhető, ha visszaáll a szivárvány-effektus. Ha egy többnemzetiségű falu telekhatáros szomszédjai éppúgy megtanulják egymás nyelvét, egy bizonyos szinten, mint kétszáz éve. Ha a nemzetállamok és a határregiók vezetői, gazdasági és civil partnerei, tudják, hogy csak a határok nélküli Európa lehet a megoldás.

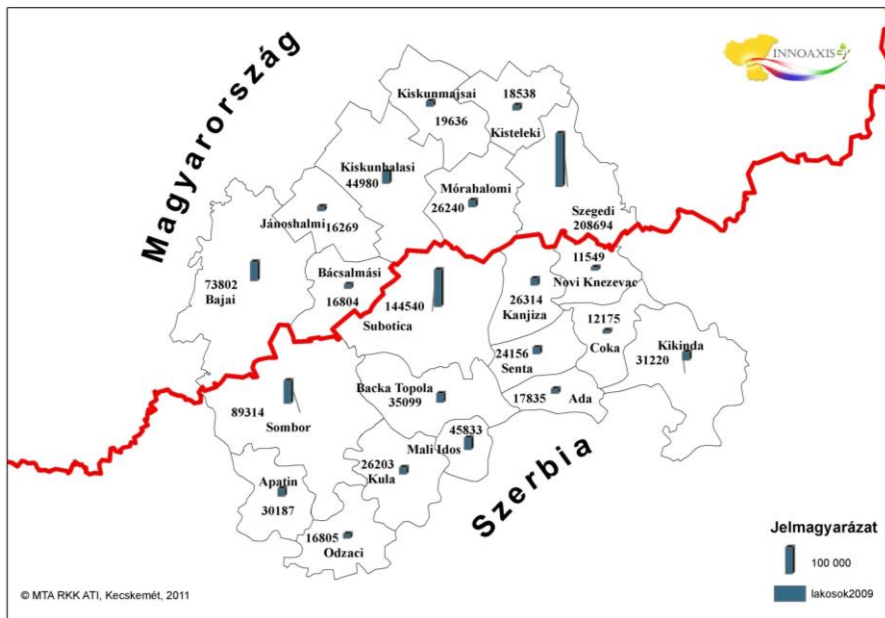
4. NÉHÁNY GONDOLAT A MAGYAR–SZERB HATÁRMENTI TÉRSÉGRŐL ÉS A KULTÚRA-GAZDASÁGRŐL

A közel egy millió lakost számláló magyar–szerb, dél-alföldi–vajdasági határzóna olyan sajátosan többnemzetiségű, többnyelvű térség, amely az itt élő népek sok évszázados közös történelme révén alakult ki a mai formájára, s vált a különböző kultúrák kölcsönhatása révén – egész Európát tekintve is – különösen soknyelvű, tipikusan multikulturális területté (Pál 2003). Nincs még egy ekkora léptékben lehatárolható területi egysége a folyamatos bővítés alatt álló Európai Uniónak, mint ez a térség, ahol több mint 25 féle nemzeti közösség, kisebbség él. Szinte paradox az a helyzet, hogy az országhatár egyik oldalán regisztrált kisebbségi népcsoport a határ túloldalán többségben van, de az is természetes, hogy mindkét

oldalon egyformán büszkék e népcsoportok saját hagyományaikra, kultúrájukra, művésztükre, amit rendkívül nagyszámú és gazdag programkínálatú amatőr és hagyományápoló csoportok sokasága fémjelez. A lokális, népi kultúrát képviselő közösségek mellett – a térség markáns városi központjaiban – jelen vannak a magas kultúra színvonalas intézményei, a színházak, a múzeumok, a könyv- és folyóirat kiadók egyaránt.

A közös, sokszor viharos és kegyetlen történelem során az itt élő népek egymásnak okozott súlyos társadalmi sebeit csak lassan gyógyulnak. De a kulturális és művészeti tevékenységek legfrissebb adatait tekintve egyértelműen megállapítható, hogy a célterületként kijelölt INNOAXIS térség¹ (1. ábra) erőteljes és példátlanul sokszínű multikulturalitása olyan közös értéke az itt élő népeknek, amellyel, ha megfelelően sáfárkodnak, akkor az olyan belső, endogén erőforrássá válhat határmenti területek települési és térségi közösségei számára, ami segíthet

- az INNOAXIS térség közös és sok tekintetben hasonló adottságainak jobb kihasználásában,
- a határ-menti, periférikus „helyzetek” okozta elmaradottság felszámolásában,
- a lokális piacok kölcsönös előnyökre építő kialakításában, bővítésében
- a város-vidék kapcsolatok kiteljesítésében, különösen a határok légiesedése folytán,
- a jelentősebb és komplex felépítésű európai térségfejlesztési programokba (pl. Duna stratégia) való – kulturális vonatkozásban is megalapozott – bekapcsolódásban,
- összességében egy versenyképesebb, a befektetők számára vonzóbb és kulturálisan is vonzó INNOAXIS terület kialakításához.



1. ábra Az INNOAXIS szerb–magyar határmenti kutatási térség (innoaxis.hu 2016)

¹ A szerb–magyar határmenti kutatás rövidített neve, amely azt kívánta sugallni, hogy ez a térség akár sajátos, új innovációs tengellyé válhatna.

Nem véletlen tehát, hogy a szerb–magyar határ menti együttműködési (IPA) megállapodás egyértelműen támogatandónak tartja az oktatási, kutatási és kulturális szervezetek együttműködését, a magyar–szerb határvidékre úgy tekintve, mint egy közösen létrehozandó oktatási és kulturális térségre. A konkrét terek konkrét kulturális összefüggéseit általában a kultúrokológia taglalja.

Ennek lényege, hogy feltárja, azt, hogy az adott térben élő adott társadalom mennyire „használja” ki környezetét, mennyire áll azzal dinamikus kölcsönhatásban, vagy egyáltalán milyen az ember és a természet közötti együttélés minősége? A környezeti deterministáktól a kulturális posszibilistákig ível ennek az irányzatnak az a gondolatsora, amely szerint az utóbbiak már azt vallják: a kulturális hagyományok legalább olyan fontosak lehetnek a tér fejlődésében, mint maga a környezet, amelyben élünk. Ehhez természetesen mindkét dolognak (a kultúrának és a környezetnek) a mainál sokkal pontosabb ismeretére van/volna szükség, s a kultúra térbeli szerepének efféle „kiteljesítéséhez” a társadalom környezeti percepciójának is a mai – meglehetősen felszínes – ismereteinknél lényegesebb alaposabb tudására volna szükség.

Vélhető, hogy ezt az IPA mintaterületet „egybefoglaló” Duna-Tisza közének, illetve a középtájt határoló két nagy folyónak, a határ mindkét oldalán tapasztalható súlyosbodó környezeti problémái, illetve azok megoldása egyértelműen közös „társadalmi percepciót” igényelne, s olyan közös, kulturálisan jól megalapozott terveket, amelyek egyúttal alapvető hatással lennének a terület fenntartható fejlődésének biztosítására is.

A kultúra egy lehetséges másik megközelítését illetően (1. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a vizsgált térségünk közös kulturális alapokon nyugvó és arra építő fejlesztésénél fontos lehet a „valóságos és az elvont” kulturális térelemek megkülönböztetése, s az, hogy a csak képletesen ható, elvont kulturális térelemek harmonizációja nélkül aligha lehetséges közös fejlesztés. Meg kellene találni a „szomszédsági, a jogi, az igazgatási, stb. kultúránkban” azokat lehetőségeket, amelyek – természetesen a konkrét elemekkel együtt – alapvetően járulhatnának hozzá az államközi alap-megállapodásban rögzített „közösen kiformálandó oktatási, kulturális térség” kialakításához. Ehhez társulhatnának a gazdasági, tudományos-innovációs közös fejlesztések, vagy azok, amelyeknek nagy múltra tekintő hagyományai (pl. kereskedelem) a bővülő és a modern piacgazdaságra épülő európai térben jól „feléleszthetők”.

1. táblázat A tér és a kultúra egyes elemei

| A kultúra konkrét térelemei | A kultúra elvont térelemei |
|-----------------------------|--|
| Lakáskultúra | „családi” kultúra |
| települési kultúra | szomszédsági kultúra |
| környezet-kultúra | nyelvi kultúra |
| építészeti kultúra | népi kultúra |
| közlekedési kultúra | jogi kultúra |
| Termelési kultúra | közigazgatási kultúra |
| agrikultúra | Eredmény (kultúrföldrajz) : |
| táji kultúra, stb. | „Európai” kultúra |
| Eredmény: kultúr-régió | magyar, szerb, horvát, román, stb. kultúra |

Ezen kulturális alapon nyugvó fejlesztések végeredménye lehetne tehát egyfajta sajátos sokszínű az országhatárra „képzetben ráilleszthető” INNNOAXIS kultúr-régió.

A kultúra konkrét és átvitt értelemben is jelentős gazdaságfejlesztő tényező, s különösen azzá tehető egy ilyen erősen multikulturális környezetben. A vizsgált INNNOAXIS térség évszázadosnak tekinthető közös hagyománya, hogy már másfél száz évvel ezelőtt a fejlett

középfokú és szakiskolarendszer, és hozzá kapcsolódva a termelés technikai feltételeinek megteremtése (folyószabályozás, hajózó és öntözőcsatorna rendszerek kiépítése) megelőzte a térség felzárkózási hullámain. Napjainkban ennek a tételnek valószínűsíthetően az ún. kultúra-gazdaság fejlesztési modelljeinek a megfelelő alkalmazásával lehetne érvényt szerezni (Csatári et al. 2007). A helyi kulturális identitás erősödő szerepe értékelheti fel a területet úgy, hogy a térhez kötődő kultúra gazdasági erőforrássá válhasson, illetve ez egy előre megtervezett folyamat része lehessen. Az adott térség gazdasági érdekeit szolgáló kultúrából eredő erőforrások hasznosulását feltáró megközelítésben három irány kapcsolható össze.

Egyrészt, az ún. posztindusztriális világ területi fejlődésében új értékeket jelenít meg a térbeliség, s az adott határmenti helyek egyre nagyobb szerepet játszó fogyasztói társadalma. Esetünkben is, együtt kezelve, egy közel egymillió népeségű, négy ország területére kiterjedő sajátos regionális piaccá formálható az INNOAXIS térség. Másrészt, az is kiemelkedően fontos lehet, hogy az Európai Unió egyre inkább szorgalmazza a helyi erőforrásokra, köztük a kulturális identitás mozgósítására törekvő politikát. Végül, a globalizációs folyamat periferizációs fenyegetése ellen a kulturális identitásból táplálkozó regionális identitás középpontba helyezésével védekezhetünk leginkább. Ez a tény több hatást is kiválthat. Sikeresen alkalmazott regionális fejlesztés esetén egy új – közös – határmenti térségi marketinget alapozhat meg, hozzájárulhat olyan egyedi – a kultúra gazdaság fejlesztéséhez kötődő – termékek előállításához is, ami felértékeli a területet, erősítheti az idegenforgalmat.



2. ábra Az INNOAXIS határzónát érő hatások

A belső erőforrásokra építő kultúra gazdaság esetén akkor lehetnek sikeresek a programok és a közös fejlesztések a vizsgált INNOAXIS térségben is, ha számos olyan új szervezeti együttműködést alakítanak ki az érintettek illetve az „illetékesek” (magánszemélyek, vállalkozók, civil szervezetek, önkormányzatok, regionális kormányzati tényezők, stb.), amelyek egymásra épülésében és filozófiájában is lényegesen különböznek az eddig gyakran hangoztatott globális

lis versenyben való részvétel általános fejlesztési stratégiájától.

Végül igen fontos érzékelnünk azt is, hogy INNOAXIS határ-térségünkre vonatkozóan legkülönbözőbb politikai, földrajzi és kulturális hatások igen összetettek, s így a lehetséges konkrét programok kedvező összehatása csak akkor lesz igazán jelentős, ha „mindegyik hatásszféra” hozzájárul, kedvezően ítéli meg a közös lehetőségeket, s számol azzal, amit a 2. ábra egyértelműen sugall.

A sikeres határterületi együttműködéshez a multikulturalitás fogalmait² és fejlesztő hatásait kellene elsősorban tisztázni, mert utána az adott térnek jól meghatározhatók azok szintjei – nemzeti-, regionális -, községi (kistérségi), nagy- és középvárosi-, falusi (tanyai-

² Nem véletlenül fejezi be így írását egy szociológus szerzőpáros: „Egyes vélemények szerint a multikulturalizmus definiálása mellékessé válik, mert a multikulturalizmus ettől fogva nem egy dolog, hanem sok dolog, és az a sok dolog, amivé lesz, a társadalom különböző szektoraiban különböző súllyal esik latba. Néhány szektorban a multikulturalizmus gondoskodik magáról, másutt nem is lesz érzékelhető a problematika, és megint másutt olyan probléma lesz, amellyel szembe kell nézni (Juhász és Kiss 2016)

települési), amely a legkülönbözőbb kulturális-gazdasági alapú fejlesztési programok adekvát szinterei lehetnének (Függelék).

5. ÖSSZEGZÉS

A határokról tehát valóban sokféleképpen lehet gondolkodni. Így „viselkedésük” és térbeli (gazdasági, társadalmi) hatásuk ennek megfelelően sokféle. A bennünk tudatosuló, mentális geográfiai alapú határok gyakran, sőt általában nem esnek egybe sem a tudományos alapokon megrajzolt határokkal, sem a politikai, az igazgatási, a nyelvi, kulturális vagy vallási határokkal.

A különböző típusú és eredetű határoknak nyilván különböző a jelentőségük is. A jól meghúzott határok, az emberek képzetében is létező határokként akár kedvező hatással lehetnek a területi fejlődésre, a térségi felzárkózásra, a lokális identitásra.

A rosszul meghúzott határok sokféle értelemben véve gátakat képezhetnek. Akadályai lehetnek a fejlődésnek, lefékezhetik az áramlásokat. És nehezen, vagy egyáltalán nem tudatosulnak. A lokális, a mikrotérségi és a regionális határok egyre fontosabbá válhatnak, az országhatároknak, a nemzethatároknak, a nyelvi határoknak pedig egyre inkább légiesebbé kellene válniuk.

A 2008-ban és a 2011-ben készített, két – a határ-menti problémákat általában és konkrétan is áttekintő – társadalom-földrajzi gondolatmenet-vázlat talán jól illusztrálja, hogy egy adott téma tudományos és politikai aktualitása mennyire változhat meg, rendeződhet át, akár egy évtizeden belül. Ugyanakkor, mint a Függelék is jelzi, egy-egy akciókutatás után kötelességünk felhívni a döntéshozók figyelmét, milyen lehetőségeik adódhatnak a térbeli fejlődésben igen fontos és sajátos szerepet játszó határoknak a fejlődést gátló hatásainak mérésében.

IRODALOMJEGYZÉK

- Baranyi B (szerk) (2001) A határmentiség kérdőjelei az Északkelet-Alföldön. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs
- Csatári B (2001) Bevezetés. In: Baranyi B (szerk) A határmentiség kérdőjelei az Északkelet-Alföldön. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs
- Csatári B (2009) A brief essays on borders. In: Kovács AD (szerk) Old and New Borderlines/Frontiers/Margins: East-Central European Regional Seminar, Gyula, 7-11
- Csatári B, Fekete GÉ, Farkas J, Osgyáni G, Baksa S (2007) A környezet és a kultúra szerepe a vidéki változásokban. In: Banczerowski J, Koncz I, Baranyainé SzP, Szentpéteri J, Szemenyei I (szerk) Stratégiai kutatások 2006-2007. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 303-327
- Hardi T, Hajdú Z, Mezei I, Hardi T (szerk) (2009) Határok és városok a Kárpát-medencében. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, Győr
- Hegedüs G, Csatári B (2011) A lakóparkok földrajzi vizsgálata és településfejlesztési kihívásai Magyarországon. In: Unger J, Pál-Molnár E (szerk) Geoszféra 2011. Geolitera, Szeged, 77-107
- innoaxis.hu (2016) www.innoaxis.hu/hu/innoaxisworkshop.html
- Juhász A, Kiss A (2016) A Sarrazin-vita rétegei és eddigi hozadéka. www.c3.hu/scripta/lettre/lettre81/juhasz_kiss.htm
- Pál Á (2003) Dél-alföldi határvidékek: a magyar-szerb-román határ menti települések társadalom- és gazdaság-földrajzi vizsgálata. Bornus Nyomda, Pécs
- Tóth J, Csatári B (1983) Az Alföld határmenti területeinek vizsgálata, Területi kutatások 6:78-92

FÜGGELÉK

Az INNOAXIS stratégiai fejlesztési javaslatok a szerb-magyar határ-menti térség kultúra-gazdaság fejlesztéséhez (az MTA RKK-ban készült kutatási jelentés alapján, 2011):

- A multikulturalitás előnyeire építve a többnyelvűség támogatása, aminek, mint általános kulturális alapú fejlesztési elvnek, az iskolarendszeren túlmenően a magas és népi kultúrában, annak szervezeteiben is „újra” gyökeret kellene eresztetni.

Kidolgozható programjavaslatok:

többnyelvű ifjúsági táborok szervezése

cserediák akciók szervezése

kölcsönösen megszervezett internetes nyelvtanfolyamok szervezése

nemzetiségi testvériskolai kapcsolatok megszervezése

- Az INNOAXIS térség lokális kulturális-gazdasági értékeinek tételes feltárása után a közel 1 milliós helyi, térségi piacra is építő sajátos termékek készítésnek és értékesítésének (marketingjének) kidolgozása, bevezetése.

Kidolgozandó programjavaslatok:

közös térségi marketingre alkalmas, sajátos kulturális értékeket őrző helyi termékekről kataszter készítése

közös – kulturális eseményekkel is egybekötött – vásárok szervezése

helyi piacok tervezett kialakítása – közös beszállítói hálózatok megszervezése

a közös gasztronómiai hagyományok együttes ápolása vendéglátásban – népek, nemzetiségek ízei

- Szeged és Subotica (Szabadka) közös kulturális alapú, európai mezoregionális léptékű kapuváros szerepkörének, – a komplementer funkciókra is tekintettel lévő – kimunkálása.

Kidolgozandó programjavaslatok:

közös magas színvonalú kulturális szerepek meghatározása az INNOAXIS régióban

közös kulturális idegenforgalmi programok kidolgozása

- A meglévő testvér-települési, testvér-városi kapcsolatok sokoldalú kulturális (művészeti, idegenforgalmi, fesztivál, stb.) együttműködési hálózattá való fejlesztése.

Kidolgozandó programjavaslatok:

testvértelepülés-fesztiválok programjainak összehangolása

közös turisztikai – kulturális útvonalak, programok összeállítása

Tisza túra, Duna-túra, kerékpáros túrák... a helyi értékek, tájházak felkeresésével

hármasszomszédhatárkő állítása a szerb-horvát-magyar közös határpontnál és hozzá „nyitott határ” fesztivál-programok tervezése

- Kulturális akciócsoportok szervezése a vidékfejlesztés sajátos eszközeinek közös fejlesztésére, terjesztésére (pl. LEADER), beleértve az internet adta legmodernebb eszközöket is.

- A médiák közös menedzselése, úgy, hogy erősítse az identitást, tekintettel legyen a máságra, a sokszínűségre, a társadalmi-etnikai változatosságra.

A NEMZETI TÁJSTRATÉGIA KIDOLGOZÁSÁNAK ELŐZMÉNYEI

CSORBA PÉTER

*Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
E-mail: csorba.peter@science.unideb.hu*

Összefoglalás: Az Európai Táj Egyezményhez Magyarország 2008-ban csatlakozott és ezzel felvállalta bizonyos táj kutatási, tájvédelmi, tájkezelési, tájpolitikai elvárások teljesítését. A feladatok összehangolására 2010-ben létrejött az ún. Nemzeti Koordinációs Munkacsoport, amelynek tevékenységét 2013-tól egy szakmai tanácsadó testület segíti. A munkacsoport, ill. a szakmai testület 2016-ban két jelentős célkitűzéssel járul hozzá az Európai Táj Egyezményben vállalt kötelezettségek teljesítéséhez. Egyrészt összeállítja a Nemzeti Táj Stratégia dokumentumot, amely remélhetőleg kormányhatározatként fogja szolgálni a tájvédelmet, tájhasználatot, másrészt felügyeli a tájkarakter vizsgálatokra irányuló KEHOP pályázati program lezajlását.

Kulcsszavak: Európai Táj Egyezmény, Nemzeti Koordinációs Munkacsoport, Nemzeti Tájpolitika és Stratégia

1. BEVEZETÉS

2000. október 27-én „A magyar tájak tájvédelme az EU csatlakozás árnyékában” címmel előadást tartottam Szegeden, a Magyar Földrajzi Konferencián. Mondandóm a pontosan egy évvel korábban, Firenzében csatlakozásra megnyitott Európai Táj Egyezmény várható hatásának és remélhető hazai következményeinek áttekintésére irányult. Az elmúlt másfél évtized lényegében igazolta egykori előadásom optimista hangvételét. Azt ugyan nem gondoltam, hogy az Európai Táj Egyezmény hazai jogrendbe történő beillesztésére, az ebből következő kötelezettségek kielégítő végrehajtására és az egyik fő elvárásnak, a nemzeti tájstratégiának a megalkotása másfél évtizedes program lesz, de a tájkonvenció pozitív hatása kimutatható, kétségtelenül katalizálta a hazai tájvédelem, így a tájföldrajz ügyét is.

2. AZ EURÓPAI TÁJ EGYEZMÉNY

A strasbourgi székhelyű Európa Tanács (Council of Europe) egyik bizottságának említett firenzei tanácskozásán elfogadott és az European Treaty Series No. 176. szám alatt be-sorolt Egyezmény ott a helyszínen még nem lépett életbe, ehhez legalább 10 tagország hivatalos csatlakozási nyilatkozatára volt szükség. Előre lehetett látni, hogy erre éveket kell várni, hiszen a csatlakozási szándék kinyilvánítása csak akkor vált jogerőssé, ha az Egyezményben található elvárásokat ratifikálták, azaz hozzáigazították az adott ország jogrendjéhez, első-sorban a meglévő környezet- természet- és tájvédelmi szabályozások rendszeréhez. A ratifi-kálást Norvégia, Moldova és Írország már 2002 elején bejelentette, de a kellő számú csatla-kozó csak 2004-re érte el a tízet, tehát maga az európai Egyezmény ekkortól lépett életbe.

Magyarország reagálása is elég vontatott volt, évekig tartó vita folyt pl. arról, hogy mely minisztérium legyen a végrehajtás felelőse. A folyamatot nyilván nem segítette az államigazgatási struktúra gyakori átalakítása, illetve az, hogy maga a táj, illetve annak használata rendkívül sokféle tevékenységet érint a földműveléstől a közlekedési infrastruktúrán, építésügyön keresztül a vízügyi, természetvédelmi, kulturális örökségvédelmi és az idegenforgalmi vonatkozásokkal bezárólag. Végül a sokfordulós tárcaközi egyeztetések, tárgyalások eredményeképp a Földművelésügyi (2007-ben még Vidékfejlesztési is) Minisztérium ún. elsőhelyi felelősként került megnevezésre, de további felelősként szerepelt a mindenkori vízügyi természetvédelmi és a kulturális főhatóság is. Jelenleg a Földművelésügyi Minisztériumon (FM) kívül az Emberi Erőforrások Minisztériuma (EMMI), a Miniszterelnökség, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) a Forster Központ, valamint a vízügyek 2010-es Belügyminisztériumhoz kapcsolásával ez utóbbi tárca is részfelelőse az Egyezmény végrehajtásának.

Az Egyezményt a parlament 2007 őszen tárgyalta, és a megszavazott 2007. évi CXI törvény 2008. február 1.-vel életbe lépett. Hazánk tehát ekkortól kezdve fogadta el magára nézve kötelezőnek a konvencióban foglaltakat. Ezzel az Európa Tanács 47 tagja közül 28.-ként csatlakoztunk az Egyezményhez. Az Európa Tanácsnak Fehéroroszország és Kosovo kivételével tagja minden európai ország, beleértve a törpeállamokat; pl. San Marinót, Andorrát, Monacót stb. is, sőt tagok a kaukázusi országok; Grúzia, Örményország, Azerbajdzsán is. A nagy európai államok közül Franciaország, Olaszország és Nagy Britannia előbb csatlakozott az Egyezményhez, mint Magyarország, de hazánk megelőzte Svédországot, Svájcot vagy pl. Spanyolországot. Ennél érdekesebb, hogy elvi megfontolásokra hivatkozva mind a mai napig elutasítja a csatlakozást Ausztria és Németország. Mindkét ország arra hivatkozik, hogy szövetségi országokról lévén szó ez a téma a tartományok hatásköre, ill. hogy a táj védelmét náluk megfelelően biztosítja az érvényben lévő jogrend. Kétségtelen, hogy mindkét országban igen kiélezett érdekellentét van a mezőgazdasági, a megújuló energetikai, ill. a természetvédelmi területhasználat, s néhány tartomány, pl. Bajorország a csatlakozáshoz történő passzív hozzáállásával el akarja kerülni ennek a feszültségnek további növelését. A fenti két országon kívül 2016 elején már csak Albánia, Észtország, Izland, Liechtenstein, Monaco, valamint Oroszország nem volt részese az egyezménynek.

Az Egyezmény hazai honlapján található összefoglaló szerint az aláíró országok vállalják, hogy

- a tájat – mint az emberi környezet meghatározó komponensét, a természeti és a kulturális örökség sokféleségének kifejezőjét és az önazonosságuk alapját – törvényben ismerik el;
- a tájak védelemére, kezelésére és tervezésére kiterjedően jogszabályba foglalt tájpolitikát alkotnak;
- a tájpolitikában foglaltak megvalósítása érdekében intézkedéseket tesznek a közvélemény, a helyi hatóságok és más szereplők bevonására;
- a tájat integrálják a regionális és településtervezési politikákba, csakúgy, mint a kultúr-, környezet-, agrár-, társadalom- és gazdaságpolitikákba és minden olyan koncepcióba és stratégiába, amely közvetett, vagy közvetlen hatással van a tájra;
- növelik a tájjal kapcsolatos fogékonyság, tudatosság eszközrendszerének kidolgozását minden döntési szinten, a különböző társadalmi csoportok és egyének körében;
- növelik a lakosság és civil szervezetek részvételét a döntéshozatalban;
- lépéseket tesznek annak érdekében, hogy a tájjal kapcsolatos képzést, továbbképzést kiterjesszék más szakterületekkel foglalkozókra is.

A nevesített kulcsszavak tehát: tájtörvény, tájpolitika, nyilvánosság és oktatás.

Ezen vállalatok színvonalas teljesítéséről – az első kivételével – nehéz objektív módon meggyőződni. Lassan 10 évvel az Európai Táj Egyezmény hazai befogadása után Magyarországától is egyre tartalmasabb, részletekbe menő beszámolót várnak. 2016-ban pl. már 130 pontból álló kérdőívre kell választ adni. Hazánk az első kritériumot, a törvényi szabályozás meglétét az 1996. évi LIII. törvénnyel teljesítettnek tekinti, hiszen abban valóban sok tájvédelmi rendelkezés szerepel:

- meg kell őrizni a tájak természetes és természetközeli állapotát,
- gondoskodni kell a tájak esztétikai adottságait és a jellegét meghatározó természeti értékek, természeti rendszerek és az egyedi tájértékek fennmaradásáról,
- biztosítani kell a táj jellegének, esztétikai, természeti értékeinek, a tájakra jellemző természeti rendszereknek és egyedi tájértékeknek a megóvását a történelmileg kialakult természetkímélő hasznosítási módok figyelembevételével,
- fontos a történelmileg kialakult természetkímélő használat által meghatározott adottságoknak és a természeti értékeknek a figyelembevétele,
- megfelelő térközlésként biztosítani kell a vadon élő állatfajok egyedeinek átjutását a nyomvonalas létesítményeken,
- biztosítani kell a jellegzetes tájképi elemek fennmaradását.

Sajnos a legtöbb szakértő távolról sem elégedett ezen szabályozás érvényesülésével. Nem tartják elég hatékonynak az Egyezményben vállalt kulcstényezőnek, a különféle tervezési szintekbe, tervtípusokba – pl. a településfejlesztési tervekbe (314/2012. (XI.8.) Korm. rendelet) – történő beépülés minőségét sem. A döntések során nem rendelkezik kellő súllyal a területrendezési tervek szakági alátámasztó munkarésze, a környezeti hatásvizsgálatok (KHV) tájas részének kidolgozatlansága miatt pedig nem lehet visszautasítani a környezetvédelmi engedély kiadását.

Ami a nyilvánosságot és az oktatást illeti, kétségtelenül van bizonyos előrelépés. Valóban javul a tájvédelem társadalmi megítélése, erősödik a helyi közösségek érdekérvényesítő ereje és egy-egy kirívóan durva tájképromboló tervet; a média bevonásával egyre gyakrabban sikerül megakadályozni. Az is igaz, hogy egyre több felsőoktatási intézmény oktatási kínálatában lehet tájvédelmet tartalmazó szakokat, szakirányokat, szakirányú továbbképzéseket találni. Az más kérdés, hogy az ilyen képzettséggel rendelkezők reménybeli munkahelyein, az államigazgatás különböző szintjein, a természet- és környezetvédelmi hatóságoknál, de még a civil szervezeteknél is évek óta stagnál a foglalkoztatottság, azaz meggyőzően élénk kereslet sajnos nincs az ilyen szakértelem iránt.

A tájkonvenció által szorgalmazott Európai Táj Díj versenybe Magyarország kezdetől fogva részt vesz, s ez a hozzáállás kiemelkedően példamutató (Kincses et al. 2015). A kontinentális versenybe az egyes részes országok által előző évben meghirdetett nemzeti vetélkedés győztesét nevezik be. Magyarországot 2009-ben a Pro Vértes Közalapítvány, 2011-ben az egri Kaptárkő Természetvédelmi és Kulturális Egyesület, 2013-ban pedig a Gerecse Naturpark és Általér-völgy tájvédelmi kezelője képviselte. 2015-ben a Mesés Hetés szervezet által magyar-szlovén államhatár sávjában kialakított „Tájérték a Vasfüggöny túraút mentén” programja elnyerte az Európai Táj Díjat. A siker ellenére nem állítható, hogy a verseny tömegmozgalommá vált volna, általában csak szorgos szervezőmunka eredményeképp sikerül 3-4 résztvevővel megrendezni a hazai versenyeket. (Nem sokkal jobb a helyzet európai szinten sem; a részes országokban korántsem mindenütt rendeznek nemzeti vetélkedést, így sok ország nem is nevez be az Európai Táj Díjra.) A versenykiírás határozott kikötése, hogy csak évek óta eredményesen működő programokkal lehet jelentkezni, tehát nem jövőbe mutató

ígéretekkel, hanem megvalósult, fenntartható pozitív példákkal. A versenybe benevezett tájgondozási programok értékelése során kiemelt bírálati szempont a példamutatás és a szemléletformálás, tehát a program közoktatási, ismeretterjesztési vonatkozásai.

3. A NEMZETI KOORDINÁCIÓS MUNKACSOPORT ÉS SZAKÉRTŐI TESTÜLETÉNEK MUNKÁJA

Az Európai Táj Egyezményben vállaltak teljesítése érdekében a csatlakozás után hamarosan szükség volt egy állandó felügyeleti rendszerre, amelyet 2010-ben előbb tárcaközi szervezetként Nemzeti Koordinációs Bizottság néven, majd 2012-ben Nemzeti Koordinációs Munkacsoport elnevezéssel létre is hoztak. 2013 tavasza óta a Munkacsoport működését egy szakmai tanácsadó testület is segíti. A Munkacsoportot a Földművelésügyi Minisztérium egyik helyettes államtitkára vezeti, tagjai általában az érintett minisztériumok tisztségviselői. A kb. 15 fős szakértői testületben pedig építészek, tájépítészek, agrár, vízügyi és természetvédelmi szakemberek vannak. A geográfiát egyedül képviselem.

A szakmai tanácsadó testület tagjai gyakran kapnak véleményezésre különféle intézkedési tervet és vezető szerepük van a Koordinációs Munkacsoport éves tevékenységének összeállításában, végrehajtásában. A 2016-os év elfogadott programjában visszatérő elem az említett Nemzeti Táj Díj verseny lebonyolítása, a nyilvánosság tájékoztatására különféle kiadványok készítése és a Táj Egyezmény honlapjának karbantartása. A 2016. év kiemelt fontosságú programja a több mint egy éve folyó előkészítő munkálatok után a Nemzeti Táj Stratégia megalkotása lesz, amit a tervek szerint a minisztérium (FM) 2016 decemberében kíván a kormány elé terjeszteni. A tájstratégiai anyag valószínűleg részét fogja képezni a terület-és településfejlesztést is magába foglaló ún. Nemzeti Tájpolitika és Stratégia munkacímét viselő kormányhatározatnak.

A megelőző, 2015. év programjának döntő részét az említett előkészítő szakmai tanácskozások töltötték ki. Összesen 4 olyan 40–50 szakembert megmozgató műhelymegbeszélés volt, ahol megvitattuk a tervezett tájstratégia egy-egy fontosabb részét. Így az egyik alkalommal a jogi háttér volt a diskurzus középpontjában, máskor a magyar tájak jelenlegi állapotáról adtak áttekintést földrajzi, természetvédelmi, építésügyi oldalt képviselő szakértők, egy további fórumon pedig az oktatás, a nyilvánosság kérdését jártuk körül. Mindezek eredményeképp kialakult a tervezett Stratégia felépítése, tematikája, a súlyponti kérdések logikus sorrendje, az indokláshoz és a célkitűzéshez illeszthető kulcsfogalmak köre. Készült egy SWOT analízis is, a nemzeti tájstratégia időszerűségével, célkitűzéseivel, megvalósíthatóságával kapcsolatban felmerült erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek listája.

Megállapítottuk hogy a tájműködést, -használatot, -fejlesztést, -védelmet és rehabilitációt alapvetően befolyásolja a

- nagyvárosok körüli agglomeráció lakosságszámának növekedése, ezzel egyidőben számos kistáj elnéptelenedése,
- a gazdasági és a lakófunkció erőteljes elválása; emiatt a közlekedési és szállítási infrastruktúra növekvő helyigénye,
- ugyancsak nő a rekreáció és a természetvédelem érdekeit szolgáló terület nagysága,
- a természeti adottságokon alapuló területhasználat, így a mező- és erdőgazdálkodás, a nyersanyagkitermelés és a turizmus intenzitását még ma is uralkodóan a gazdasági igény és csak nagyon alárendelt mértékben a természeti erőforrások megújuló képessége határozza meg,

- a globalizáció és az ún. „cyber generáció” átalakuló értékrendje miatt erősen megváltozott a környezethez való viszony, ezen belül a táji identitás, végül
- a jogi eszközrendszer hatálya fokozatosan kiterjed a táji értékekre is, de a tájkezelési döntések egyre gyakrabban jogértelmezési útvesztőbe futnak.

Az egyik tanácskozáson felvetődött, hogy a tájvédelem kifejezést talán érdemes volna – követve a német példát – tájgondozással (*Landschaftspflege*) felváltani, mert a védelem túlságosan hivatali ízű, a földtulajdonosok felé újabb tiltás lehetőségét felidéző fogalom. A tájgondozás szó talán jobban sugallja a kompromisszumkészséget, azt az alapcél, hogy a tájformálás közös érdek, aminek egy magasabb szintű társadalmi igényt kell képviselni.

4. PÁLYÁZAT A TÁJKARAKTER KUTATÁSÁRA

Az Európai Táj Egyezményben szerepel az a kíváncsi is, hogy a táj kutatásnak legyen tudományos tájértékelési programja, aktuális szakmai célkitűzése, amely a tájak azonosításával, értékelésével, a változások nyomán követésével foglalkozik; ahogy az Egyezmény fogalmaz: „landscape identification and assessment”. Ezt a kíváncsi remélhetőleg teljesíteni tudjuk, mert az elmúlt évek sikertelen próbálkozásai után 2016-ban egy KEHOP pályázat keretében végre elkezdődik „Az ország tájkarakter alapú térképezése, kataszterezése, a tájkarakter-védelem közép- és hosszú távú eszközrendszerének meghatározása” címet viselő kb. 2 éves program megvalósítása.

Fontos kiemelni, hogy a pályázat nem a klasszikus értelemben vett földrajzi tájak tipizálására, hanem az ún. tájkarakter típusok vizsgálatára irányul. Az utóbbi években hazánkban is egyre erőteljesebben elválik egymástól a földrajzi tájak felépítését, működését alapul vevő hagyományos tájtipizálás, és a vizuális megjelenést előtérbe állító tájjelleg kutatás (Csorba 2010, Karancsi és Kiss 2008, Konkolyiné Gyuró 2002). A tájak látható arculatának, antropomorf megközelítésének, egyszerű karakterének elemzése Nagy-Britanniából indult el, ahol 1949-től már szervezetileg is elkülönült egymástól a Nemzeti Parkokhoz rendelt természetes, természetközeli tájegyütteseknek, a „wildlife” vizsgálata a Countryside Commission hálózat egyik feladatává kitűzött tájképmegőrzési törekvésektől. Az 1980-as években ez utóbbi tevékenységi körből fejlődött ki az a nagyszabású tájjelleg elemző, Landscape Character Assessment munka, amely mára európai mintául szolgál a vizuális, percepcionális táji arculat kutatásokhoz (Wascher 2005).

Ez a kettősség a földrajzi táj fogalom sajátosságára is visszavezethető. A tájdefiníciókban egyrészt az szerepel, hogy a táj léte és működése a domborzat, az éghajlat, a vízrajz, a talaj és az élővilág bonyolult kölcsönhatásának köszönhető, másrészt kétségtelen, hogy a táj egyúttal egy látvány, egy vizuális jelenség is. Sőt, köznap értelemben elsősorban ez utóbbi, azaz tájkép. A tudományos igényű tájértékelésben igyekeztek csökkenteni az elkerülhetetlenül erős szubjektivitást tükröző tájkép szerepét, azt hangsúlyozva, hogy a földrajzi táj az embertől független objektív valóság része, így annak leírásában nincs helye az emberi érzékelésnek, még kevésbé az esztétikai minősítésnek. Ez a felfogás jó ideig nem vett tudomást a földrajzi táj működésében (és főleg látványában) egyre nagyobb szerepet játszó emberi, társadalmi tevékenységről sem, megpróbálta a tájakat pl. a beépítések, a vízrendezések, a földművelés nélkül értelmezni. Ez az irányzat egyébként nem példa nélküli a rokontudományok körében, hiszen a botanika máig ragaszkodik az ún. potenciális vegetációt bemutató térképek készítéséhez, pedig az egykori természetes növénytakarásokból Európa sűrűn lakott részein, sok helyen már hírmondó is alig akad.

A múlt század közepére fokozatosan teret nyert az a vélemény, hogy a tájak túlnyomó többségénél az ember a tájműködés természetivel egyenrangú tényezője, sőt igen sok táj esetében a társadalmi tevékenység meghatározó tájformáló erővé vált (pl. a Pesti-síkságon vagy a Balaton-felvidéken). A tájszemlélet fejlődésének következő lépéseként a tájképi látvány egyre hangsúlyosabban jelent meg a definíciókban, amire jó példa éppen az Európai Táj Egyezményben olvasható megfogalmazás. „Táj az ember által érzékelt terület, amelynek karaktere természeti tényezők és/vagy emberi tevékenységek hatása és kölcsönhatása eredményeként alakul ki.”

A táji látvány elemzésének szakmai súlyát nagymértékben növelte, hogy időközben több eredményes kutatás folyt a tájkép-értékelés módszerének javítására, a szubjektivitás csökkentésére. Nemzetközi mintapéldává vált az angol és a skót tájakon kidolgozott eljárás (Swanwick 2002). Bebizonyosodott, hogy nagyszámú kérdőíves vélemény statisztikai feldolgozásával és pl. úrfelvételek számítógépes elemzésével a látható táji látványszerkezet feltjáinak nagysága, formája, aránya, változatossága, színe, minősége (pl. vízfelület) alapján meg lehet határozni az adott táj jellegzetes mintázatát, vizuális karakterét. Magyarországon 2004-ben kiadtak egy szabványosított tájesztétikai útmutatót is (MSZ 20372), amely részletesen leírja, hogy milyen lépések szerint lehet viszonylag objektíven minősíteni a tájak arculatát. Ezeket a vizsgálatokat elsősorban a „turizmusipar” világméretű térnyerése ösztönözte, megjelent ui. egy erős gyakorlati igény olyan kérdések megválaszolására, hogy pl. milyen tájképi sajátosságok miatt népszerűbb egyik vagy másik tájegység és ott milyen beavatkozásokat lehet tenni anélkül, hogy csökkenne a táj „vizuális-élvezeti” értéke? Egyébként jórészt ilyen praktikus kérdéseknek köszönhető, hogy a századforduló idején nagy számban jelentek meg a tájak teherbíró képességét, vagy a tájak érzékenységét, stabilitását elemző vizsgálatok (Farina 1998).

1. táblázat A táji látvány értékeléséhez ajánlott mutatók (Swanwick 2002)

| A belátható terület nagysága | apró | kicsi | közepes | nagy |
|--|-------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| A tájelemek szövedéke, térbeli elrendeződése, texturája | finom | határozott | durva, éles | igen durva |
| A táj színvilága | egyszínű | élénk | sokszínű | harsány |
| A formaelemek összetettsége, komplexitása | egyveretű | szegényes | változatos | igen változatos |
| A táj belakottsága/használatossága | elhagyatott | alig használt | közepes mértékben művelt, belakott, | sűrűn belakott, intenzíven művelt |
| A táj vonalas infrastruktúra, ill. beépítettség által felzárkózottsága | homogén | megszakított | töredezett (fragmentált) | szétdarabolt |
| A tájfalvok körvonalai | egyenes | szögletes | gömbölyt | amorf |
| A táj vizuális dinamikája | sodró | lendületes | mérsékelt | gyenge |

A tájkarakter elemzésben tehát a domborzati, geológiai, vízrajzi, éghajlattani, talajtani és biogeográfiai adatokkal egyenrangú szerepe van az esztétikai és az érzékszervi, ún. perцепционális tájminősítésnek (Konkolyné Gyuró 2002). Ennek megfelelően a domborzat, a növényfedettség és a földhasználat mellett tájarculat formáló tényezők is helyet kapnak a minősítésben: pl. a tájkép látványa, ill. egyéb érzékszervi jellegzetessége; hangok, illat, valamint a tájkaraktert erősen befolyásoló aspektusok; a beépítettség jellege, történelmi, néprajzi, kollektív emlékezeti vonatkozások stb. Annak érdekében, hogy a táji látvány leírása

minél objektívebb legyen, Swanwick (2002) közreadott egy útmutatót az egyes arcultati indikátorok használatához (1. táblázat).

A szóban forgó KEHOP pályázati projekt végcélja az, hogy a tudományos igényességgel meghatározandó karakter típusok, ill. az ez alapján lehatárolandó tájkarakter egységek feltérképezésén túl a szükséges jogszabályok kidolgozásával megnyissa az utat az értékes tájkarakter egységek, ill. típusok megőrzése felé. Ennek érdekében a projekt teljeskörű segítséget kíván nyújtani a védelmi, kezelési, tervezési gyakorlat számára, megadva az egyes tájkarakter elemek sérülékenységet, veszélyeztetettségét és a kezelési javaslatokat. A tervezett program költségvetése ugyan nem teszi lehetővé, hogy részletesen foglalkozzunk a karakter egységek teljes hierarchiájával az országos, a térségi és a helyi típusok teljes spektrumával, de arra törekszünk, hogy a mintaterületi feldolgozás kellő támpontot adjon a mintaterületeken kívüli országrészekben található karaktertípusok feltárásához, elkülönítéséhez és kezeléséhez is.

ÖSSZEGZÉS

A tájkutatás a természetföldrajz egyik szintetizáló szakterülete, amelynek egyre fontosabb gyakorlati vonatkozásai vannak, pl. a tájvédelem, a tájhasználat, az idegenforgalom területi szervezése terén. Az Európai Táj Egyezményhez történő csatlakozásunk előnyösen ösztönözte a tájjal foglalkozó tudományterület fejlődését. 2016/17-ben a tájkezelés minőségi megújulását várhatjuk a tájstratégiai dokumentum kormány elé terjesztése nyomán, s ezzel egy időben komoly esélyt ad a tudományos tájkutatás számára egy KEHOP pályázat is. A készülő tájstratégia a tájjal kapcsolatban álló szakértők széles körének közös munkája, ami várhatóan ráveszi a geográfusokat is a tájműködés, tájelemzés, tájhasználat, tájvédelem átgondolására, a földrajzi álláspont kifejtésére. Jóllehet a szóban forgó pályázat az ország tájkarakter egységeinek felmérésére, elemzésére és védelmének gyakorlati oldalára összpontosít, a tájföldrajz komoly lehetőséget kap a földrajzi tájhierarchia – a készülő új Nemzeti Atlasz miatt – egyébként is átdolgozott verziójának összevetésére a tájjalleg beosztással. Meggyőződésünk, hogy a tájkarakter kutatás hatására időszerű lesz napirendre tűzni az igen széles szakmai körben használt kistáj kataszter kötet (Dövényi 2010) új, bővített, korszerűsített tartalommal történő kiadását is. A tájkarakter egységek felmérése, elemzése kapcsán számos olyan táji adatigény jelenhet meg a rokon szakmák – tájépítészet, agrárágazat, természetvédelem, infrastruktúraépítés, stb. – részéről, ami hasznos információ a kistáj kataszter potenciális felhasználóinak elvárásairól, amelyeket érdemes megfontolni egy új kiadású tájkataszter kötet előkészítése során.

Köszönetnyilvánítás: A téma átgondolását nagyban inspirálta a szerző KEHOP 4.3.0. pályázati programban történő részvétele.

IRODALOMJEGYZÉK

- Dövényi Z (szerk) (2010) Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet
Farina A (1998) Principles and methods in landscape ecology. Chapman and Hall, London
Karancsi Z Kiss A (2008) Tájéztétikai vizsgálatok a Medves-térség területén. A táj képi szerepe és a tájképműny értékelése képeslapokon. In: Csorba P, Fazekas I (szerk): Táj kutatás – Tájökológia, Meridián Alapítvány, Debrecen, 487-493

- Kincses K Takács Á Kiss G (szerk) (2015) Táji örökségünk megőrzéséért. Az Európai Táj Egyezmény hazai megvalósulása. Miniszterelnökség, Budapest
- Csorba P (2010) A földrajzi tájakhoz fűződő identitástudat rétegei. Tájökológiai Lapok, 8:3-21
- Konkolyiné Gyuró É (2002) Környezettervezés. Mezőgazda kiadó, Budapest
- Konkoly-Gyuró É, Tirászi Á, Balázs P, Nagy D, Király G (2014) A vízrendszer, a felszínborítás és a tájkarakter változása a Fertő-Hanság medencében. In: Füleky Gy (szerk) A táj változásai a Kárpát-medencében. A vízgazdálkodás története a Kárpát-medencében. X. Táj történeti Konferencia kötete, 42-48
- Magyar Szabvány 20 372, 2004. március: Természetvédelem. Tájak esztétikai minősítése.
- Swanwick C (2002) Landscape character assessment guidance for England and Scotland. Countryside Agency and Scottish National Heritage
- Wascher DM (szerk) (2005) European landscape character areas. Alterra Report 1254, Wageningen

ADALÉKOK ZSADÁNY TÖRTÉNETI FÖLDRAJZÁHOZ

DÖVÉNYI ZOLTÁN

*Társadalomföldrajzi és Urbanisztikai Tanszék, Pécsi Tudományegyetem, 7624, Ifjúság útja 6. Pécs
E-mail: dovenyiz@gamma.ttk.pte.hu*

1. SZUBJEKTÍV BEVEZETÉS

Egy tiszteletkötet szerzői közé bekerülni első pillantásra egyfajta szakmai megbecsülést fejez ki – akkor pedig különösen, ha a tisztelegés Keveiné Bárány Ilona professzor előtt történik. A jó kezdés után viszont rögtön jön a gond: akkor miről lehetne/kellene egy tanulmányt összeállítani? Kisebb a probléma, ha az ünnepelt és a tiszteletét lerovó hasonló kutatási témákkal foglalkozik. Itt azonban erről sincs szó, a karszt kutatás és a tájökológia eléggé távol esik a szociálgeográfiától és a népességföldrajztól. Egy kicsit mélyebben elmerülve a témában, azért találtam egy olyan kutatási területet, amit egykoron mindketten műveltünk, ez pedig a mikroklima kutatás. Hamar kiderült azonban, hogy itt sem nagyon van találkozási pont, mert amíg a Professzor (akkor még adjunktus?) Asszony a Bükk dolináinak mikroklimáját méricskélte, addig én ezt egy alföldi szikes pusztán tettem. Az persze elegáns dolog lett volna, ha évtizedek elteltével megismétlem a dolinákban elvégzett mikroklima méréseket, de ehhez sok kedvem nem volt. Sőt, még kevés sem...

De akkor mi legyen: És akkor bevillant a megoldás: Ha születésnap, akkor az ünnepelt születési helyéről írni egy tanulmányt! Így került a tisztelegő tanulmány középpontjába egy bihari falu, a Professzor Asszony szívének oly kedves ZSADÁNY.

2. A FEUDALIZMUS ÉVSZÁZADAI ÉS A HÓDOLTSÁG KORA

Amit számos magyarországi településről el lehet mondani, az Zsadányra is érvényes: határa évezredek óta lakott, amit neolitikus, rézkori, bronzkori, kelta, szarmata stb. leletek bizonyítanak. Ez valamilyen szinten bizonyára folytatódott a honfoglalás után is, a falu alapítási időpontja azonban nem ismert. Első írásos említése a Váradi Regestrumban történt 1219-re vonatkozóan (Makai 1999), első okleveles említése pedig 1249-ben (Kristó 1981). Az utóbbi IV. Béla királyi oklevele, amelyben több bihari falut, köztük Zsadányt (akkori írásmóddal: Zwdan) is eladományozza.

A két időpont között volt az 1241-es tatárjárás, ami éppen ebben a térségben kiemelkedően nagy pusztítással járhatott. Itt azonban érdemes megemlíteni, hogy a korabeli Zsadányt kiterjedt mocsarak és árterek vették körül, amelyek támadás esetén menedéket nyújtottak a lakosságnak. Így magát a települést el lehetett pusztítani, ezt azonban a lakosság

túlélhette. A vész elmúltával pedig újjá lehetett építeni a falut, amint ez a következő évszázadokban többször meg is történt.

Jóllehet Zsadány sohasem emelkedett a privilegizált települések közé, azaz nem volt mezőváros, de azt sem lehet mondani, hogy jelentéktelen falu lett volna. Az utóbbi megállapítást alátámasztja, hogy Lázár deák 1514 körül készült térképén feltüntették, a szomszédos településeket viszont nem.

Zsadány életében is fordulatot hozott, hogy 1566-ban Gyula török kézre került, s ezzel környéke hódoltsági terület lett. A török uralom egyúttal új közigazgatást is hozott, aminek keretében Zsadány és környéke a szolnoki szandzsákba kapott besorolást. A török uralom természetesen török földurak megjelenésével is együtt járt (Kristó 1981).

Erre az időszakra tehető egy másik fontos esemény is a falu történetében, ez pedig a református vallásra való áttérés. Ez már csak azért is említést érdemel, mert a zsadányiak napjainkig megőrizték kálvinista hitvallásukat, itt nem történt vallásváltás, mint annyi más településben.

A hódoltság korában történt Zsadány történetének egy máig sem tisztázott, de a település életére hosszabb ideig kedvező hatást gyakorló esemény, ez pedig a hajdú kiváltságokkal való kapcsolata. Ennek igazi jelentősége azonban csak a török kiűzése után lett.

Ebből a szempontból a kulcskérdés Gyula visszafoglalása volt, ami 1694 végén történt meg. A felszabadító harcok során Zsadány és a környező települések ismét elpusztultak, s ezek jelentős része már nem is települt újra (pl. a mai zsadányi határban Fancsika, Orosi, Bölcsi), Zsadány viszont igen, de ennek időpontja bizonytalan. Hevenes Gábor 1689-ben kiadott térképén Zsadány néven tüntették fel (Domonkosné Megyesi és Domonkos 1988), ez azonban nem teljesen megbízható bizonyíték arra, hogy ekkor ténylegesen lakott is volt. Amennyiben igaz, jobban szól a lakottság mellett, hogy 1698–99-ben a kistemplomot bővítették (Makai 1999).

3. A KÉSEI FEUDALIZMUS IDŐSZAKA

A békés idők a török kiűzésével sem lettek tartósak, mivel a Rákóczi-szabadságharc újabb pusztításokat hozott a vidékre. Így Zsadány újabb, ezúttal már végleges megülése 1711-re tehető (Makai 1999). Alig egy évtizeddel korábban, 1702-ben történt valami, ami hosszabb ideig alapvetően befolyásolta a település, ill. lakói életét. Ekkor adta ugyanis I. Lipót zálogba a derecskei uradalmat Esterházy Pálnak. Ez önmagában még nem sokat jelentett volna, az viszont annál többet, hogy az uradalom 16 települése – közöttük Zsadány is – megtarthatta korábbi kiváltságait, azaz lakosai mint egykori hajdúk nem tartoztak a jobbágyok közé, pl. nem kellett robotot teljesíteni, s a 16 település egy összegben adózott földesurának. Ma sem világos, hogy Zsadány hogyan került be ebbe a körbe, mivel semmiféle írásos bizonyíték nincs arra, hogy bármikor a privilegizált hajdúvárosok közé tartozott. Ez a kiváltságos helyzet jókora előnyt jelentett Zsadánynak a környező egyszerű jobbágyfalvakkal szemben, s ez a helyzet akkor sem változott, amikor 1754-ben az Esterházyak zálogbirtok helyett adományként kapták meg a derecskei uradalmat.

Talán ezzel a kedvező jogállással is összefüggött, hogy a falu népességszáma gyorsan növekedett: a korabeli összeírások szerint Zsadányt 1712-ben 13, 1720-ban 34, 1726-ban 46, 1743-ban 66, 1766/67-ben pedig 74 család lakta (Makai 1999). A leginkább elfogadott ötös szorzószám alkalmazásával az mondható, hogy az 1712-es 60–70 fős népesség bő fél évszázad alatt közel 400 főre gyarapodott.

Jelentősen megváltozott viszont Zsadány helyzete az 1767-es úrbérrendezést követően. Ennek előkészítését szolgálta 1770 decemberében egy olyan összejövétel, ahol a községnek 9 kérdésre kellett választ adni. Ebből az iratból elég részletesen megismerhető a korabeli Zsadány gazdasága és társadalma. A jellemzők közül a fontosabbak:

- A falu lakói szabad menetelű emberek, akik sohasem teljesítettek robotot, a földesúrnak szerződés alapján fizetik az adót, méghozzá évi két egyenlő részletben.
- A határban kevés a szántóföld, ezért más települések határában kénytelenek szántót bérelni. A művelés két fordulóban (szántó-ugar) történik.
- Ugyancsak kevés a kaszáló és ez elsősorban arra vezethető vissza, hogy a Sebes-Körös medre feliszapolódott, aminek következtében minden évben árvíz van. Ez a probléma a szántóföldek szűkösségének is az egyik oka.
- Tér szerkezeti szempontból fontos megjegyzés, hogy vásárra Váradra járnak, ill. járnának, ha nem lenne olyan rossz az odavezető út.
- Malom nem volt a faluban.



1. ábra Zsadány az I. katonai felmérés idején (1783)

Az urbáriumot végül is 1773-ban vezették be, s ezzel Zsadány is betagozódott az átlagos jobbágyszökevények közé. A kiváltságos állapot következményeként azonban az akkor 79 családból jobbágy volt 75, házas zsellér 2, házatlan zsellér pedig szintén 2. A jobbágytelkek szántóterülete összesen 382 és $\frac{1}{4}$ holdat tett ki (Makai 1999).

A legfontosabb szántóföldi növény ekkor a kétszeres (búza és tavaszi árpa), de termeltek kukoricát (törökbúzát), kölest, lencsét, a textílnövények közül pedig lent és kendert. Az állatok közül főleg a szarvasmarha és a ló volt fontos, juhtenyésztésre kevésbé volt alkalmas a vidék (Makai 1999).

Egy évtizeddel az urbárium bevezetése után, már II. József uralkodása alatt két, a korábbiaknál jóval megbízhatóbb forrás alapján is képet nyerhetünk az 1780-as évek helyi sajátosságairól. Az I. katonai felmérés térképlapján Zsadány még Zsádány néven szerepelt. Alaprajza alapján ekkor még egyszerű, ipszilon alakú útifalu. A leginkább feltűnő, hogy a portákat mindenhol kisebb méretű, környékétől eltérő módon jelölt területek zárják. Mivel az első katonai felmérés még nem egységes jelkulcs alapján készült, ezek funkciója bizonytalan. A korabeli leírások alapján leginkább konyhakertekről lehet szó. Ez nem kizárólag zsadányi sajátosság, a vidék több települése is hasonló képet mutatott (1. ábra).

Az I. katonai felvétel jó képet ad a terület vízszabályozás előtti állapotáról is. Zsadány esetében a Kis-Sárrét és az azt kialakító vízfolyások, konkrétan a Sebes-Körös volt meghatározó jelentőségű. A folyó gyakori mederváltozásai a különböző időkben készült térképeken jól nyomon követhető. Az 1780-as években két nagyobb ágra szakadva folyt, ezek közül az egyik közvetlenül a falu mellett. Ez az ág a térképen mint régi Körös-meder került feltüntetésre, ami arra utal, hogy akkor már nem ez volt a főág. Ugyanakkor viszont még volt kapcsolata a főmederrel, s árvíz idején biztosan szállított vizet és árvizeket is okozott. Állandó vízszállítás híján azonban medre gyors ütemben feliszapolódott, vízszállító kapacitása csökkent, így az árvizei egyre gyakoribbak lettek. Erre a problémára utal az 1770 decemberében felvett jegyzőkönyv egyik pontja is, amiben Zsadány lakói arra panaszkodnak, hogy a vármegye ígérete ellenére sem tisztította ki a Sebes-Körös medrét, ami így egyre gyakrabban önti el a határt. A feliszapolódás tempóját jelzi az a megjegyzés, hogy az 5-6 évvel korábban még szántóként használt területek akkor az állandó elöntések miatt már nem voltak művelhetők (Makai 1999). A probléma csak jóval később, 1855–1879 között oldódott meg, amikor sor került a Sebes-Körös szabályozására (Ihrig 1973).

Lényegében az első katonai felméréssel egy időben került sor az első magyarországi népszámlálásra (1784–1787). Ezen felmérés eléggé megbízható adatai szerint ekkor Zsadány tényleges népességszáma 799, akik 134 családot alkottak, az egy családra jutó átlagos létszám hat. A házak száma valamivel alacsonyabb (119), mint a családoké, azaz néhány házban két, vagy három család lakott. A mai helyzettől eltérően a férfiak száma nagyobb, mint a nőké (427, ill. 383), azaz 1000 férfira kevesebb, mint 900 nő jutott. Elsősorban a katonaság érdekeit szem előtt tartva a férfiakról viszonylag részletes adatokat vettek fel, a nőkről azonban nem. Eszerint a felnőtt férfiak közül 56 volt paraszt, 53 polgár és paraszt örököse. A leginkább feltűnő az adatsorban a 90 zsellér, mivel egy évtizeddel korábban, az urbárium megkötésekor csak 2 házas és 2 házatlan zsellért regisztráltak.

A férfiak – és minden bizonnyal a nők – korstruktúrája generálisan eltért a jelenlegitől. A felmérés szerint ugyanis az 1–17 éves fiúk a férfi népesség 44,3%-át (!) tették ki. Ez jelentősen meghaladta a korabeli Bihar vármegye átlagát (37,0%) is (Danyi és Dávid 1960). Ennek kapcsán néhány feltételezés talán megengedhető. Így nagy a valószínűsége annak, hogy a születési ráta értéke magas, meghaladja a 40‰-t. Mivel protestáns közösségről van szó, érdemes azt is megemlíteni, hogy a gyerekek ilyen magas aránya mellett nem feltételezhető a születéskorlátozás megjelenése.

Zsadány gazdaságáról és társadalmáról viszonylag átfogó képet legközelebb majd az 1828-as országos összeírás adott – közel fél évszázaddal később. Mivel ennek célja elsősorban az adókiivetés újjászervezése volt, szükségszerűen más adatokat tartalmaz, mint a népszámlálás. Így nem szerepel benne pl. a népességszám sem, hanem csak az adózók száma (248). Egy néhány évvel későbbi népösszeírás (1836) egyébként 1250 főre teszi Zsadány lakosságát.

Az 1828-as összeírás (ennek a falura vonatkozó részét közli Erdei (1986)) alapján főleg a gazdaság, kisebb mértékben a helyi társadalom sajátosságai ismerhetők meg. Zsadány még ekkor is egyértelműen agrárjellegű település, kézművesek nincsenek. Továbbra is két-nyomásos gazdálkodás van. Amiben viszont majdnem unikális Zsadány helyzete, az az úrbéres földek határháználata: itt ugyanis a jobbágytelek egy tagban volt, azaz nem volt szabályos telekfelosztás. Ilyen rendszer Békés megye mai területén Zsadányon kívül csak Méhkeréken volt.

Azzal viszont már teljesen egyedül állt a megyében a falu, hogy egyáltalán nem voltak zsellérek, hanem csak telkes jobbágyok, szám szerint 124. Ezek az adatok teljesen eltérnek pl. az 1780-as évek közepén rögzített állapotoktól. Időközben jelentősen megnőtt a jobbágyok által művel terület nagysága is. A telkeknek ez a növekedése abból származott, hogy 1773-ban az úrbéri földek egy részét a jobbágyok egyszerűen elhallgatták. Ezek voltak az ún. maradványföldek, s ezek kapcsán állandó vita volt a jobbágyok és a földesúr között. A szántóföldeken továbbra is elsősorban kétszerest és rozsot termeltek. A szántóföldeket nem szokták trágyázni, a trágyával a tűzifát pótolták.

Figyelemre méltó változás a korábbiakhoz képest, hogy ekkor már nemcsak Nagyvárad, hanem Gyula is piachely volt a zsadányiak számára.

Az 1848/49-es szabadságharc és forradalom előtt még egy forrás alapján van lehetőség rápillantani Zsadányra, ez pedig Fényes Elek geographiai szótára (Fényes 1851). Az ebben található adatok nem köthetők egyetlen évhez, hanem az mondható, hogy az 1840 évekre vonatkoznak. Eszerint Zsadányt 1699 református lakta ekkor, azaz az első népszámlálás óta eltelt mintegy hat évtized alatt a népesség száma több mint duplájára emelkedett. A korabeli népesedési viszonyok alapján valószínűtlen, hogy ez teljes egészében a természetes szaporodás következménye lenne, ezért mindenképpen számolni kell a bevándorlással is.

Fényes Elek is említi, hogy a lakosok „mint néhai hajdúk örök szerződés mellett bírják földjeiket” (Fényes 1851). Zsadány határa ekkor 2240 hold, aminek a fele szántó, 1/4–1/4 rész pedig rét, ill. legelő, szőlő és erdő nincs. Megemlíti azt is, hogy áradáskor a Sebes-Körös két ága a határ nyugati részét „keresztül folyja”. Ekkor már a reformkor utolsó éveiben járunk, s az érlelődő változásokat az 1848/49-es forradalom hozta el. Zsadány számára ezek közül az 1848-as áprilisi törvények között helyet kapó jobbágy felszabadítás, azaz az úrbéri viszonyok megszüntetése volt talán a legfontosabb. Ennek érdemi végrehajtására 1848/49-ben azonban nem kerülhetett sor.

4. AZ ABSZOLUTIZMUS ÉS A DUALIZMUS KORA

Alig öt évvel az áprilisi törvények kihirdetése után, de már a Habsburg önkényuralom idején, 1853-ban hirdették ki az úrbéri pátenst, ami lényegében megvalósította az úrbéri viszonyok megszüntetését. Az alapelvek hasonlóak, mint az áprilisi törvényben, de nem jelentéktelenek a különbségek sem. Ezek közül Zsadány számára különös fontos volt, hogy az 1853-as rendelkezés csak az urbáriumban szereplő földterületekre biztosította az állami kárpótlást a földesuraknak, a maradványföldek után az egykori jobbágnak kellett fizetnie. Mivel Zsadányban az úrbéri szerződésben szereplő földekhez képest nagy a maradványföldek területe, ez meglehetősen nagy terhet jelentett a közösségben. Mivel ez másutt is így volt, az ország számos településében volt mozgólódás a kérdés illetén rendezése következtében.

Mindez persze nem csak az egykori jobbágyaik, hanem földesuraik számára is előrevetítette az elhúzódó konfliktus lehetőségét, s feltehetően ez is szerepet játszott abban, hogy

az Esterházy család elhatározta a derecskei uradalom felszámolását. A földek eladására 1868-ban került sor, aminek következtében Zsadány határában a Tisza és a Móricz család szerzett birtokot, később pedig mások is. Így az 1945-ös földosztásig Zsadány határhasználatát egy kettősség jellemezte: a szabad paraszti birtokok mellett ott voltak az uradalmak is.

A gazdálkodás rendjének megváltozása egyúttal változást hozott a települési rendben is: a nagyobb uradalmak majorokat hoztak létre, amelyek egyúttal külterületi lakott helyek is voltak, ahol esetenként több százan is éltek – főleg, mint uradalmi cselédek. Ilyen volt pl. Fancsika-pusztá, Orosi-pusztá, Bölcsi-pusztá. Ezek nevüket a hódoltság korában elpusztult és később már nem újratelepített falvakról kapták (Makai 1999).

Ahogy a legtöbb magyarországi falu esetében jellemző, Zsadányban sem voltak hirtelen és nagy változások. De azért a „ballagó idő” is megtette a magáét, s hosszabb időtávon nézve a településképe is jelentősen átalakult. Ez egyértelműen látszik pl. az I. és II. katonai felmérés lapjainak összehasonlítása esetén. A két felmérés között közel nyolc évtized telt el (1783, ill. 1861), ezalatt Zsadány népességszáma megduplázódott, s ennek következtében a beépített terület is érzékelhetően megnőtt. A II. József kori egyszerű útifalu új utcákkal bővül, s kialakult az a sajátos alaprajza, ami lényegében ma is jellemző.

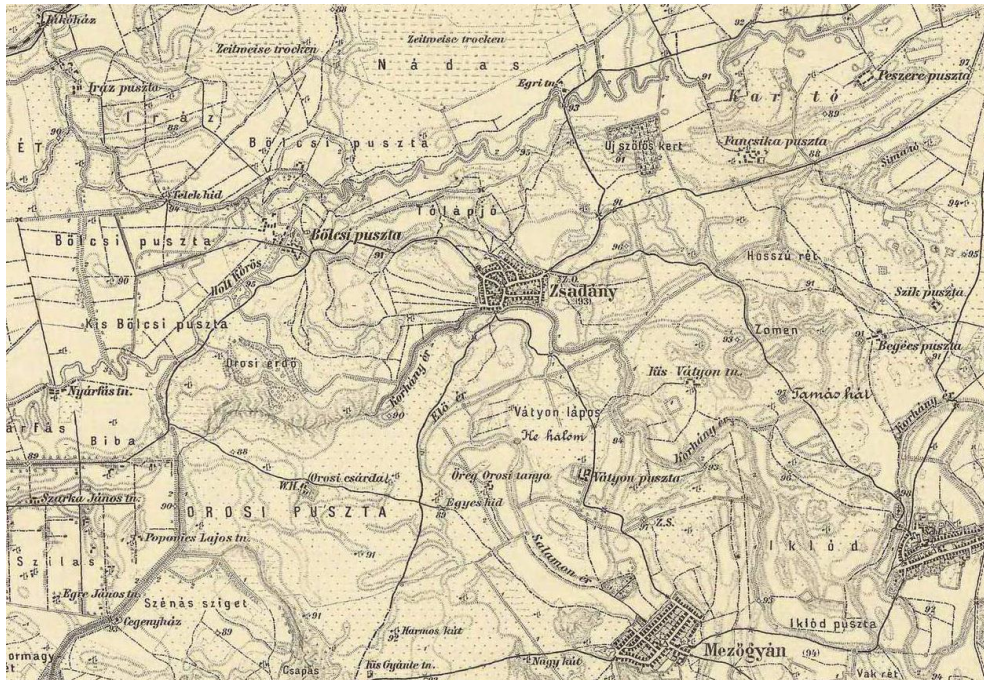


2. ábra Zsadány a II. katonai felmérés idején (1861)

Ennek az alaprajznak van két olyan eleme, mi a többutcsás útifalukra általában nem jellemző. Az egyik ezek közül a falu DNy-i része, ahol az utcák egy szabálytalan alakú négyszöget zárnak közre. Mivel ez egy viszonylag nagy terület, a beépítését csak úgy tudták megoldani, hogy a belső részeket két rövid zsákutcával/sikátorral tárták fel. A másik sajátosság úgy alakult ki, hogy a település középső részén az utcák párhuzamosan futnak egymással,

ami lehetővé tette a teleklábas beépítést, ami pedig elsősorban a szabályos alaprajzú településekre jellemző (2. ábra).

A II. katonai felmérést 1869-től rögtön követte a III., de ez már lényegesen rövidebb idő alatt végbement, mint az előző. Így ezen a felvételen Zsadány alaprajza és beépítettsége érdemben nem változott. A külterületen viszont megjelentek új elemek, mint a már korábban említett uradalmi majorok (pl. Bölcsi-pusztá, Fancsika-pusztá), de már ott vannak a tanyák is. Mindez azt jelenti, hogy a határhasztnál kettőssége (nagybirtok-paraszti birtok) a települési rendben is leképeződött (uradalmi major-tanya) (3. ábra).



3. ábra Zsadány a III. katonai felmérés idején

A 19. század második fele ebben a térségben is a nagy vízrendezések időszaka – ennek minden előnyével és hátrányával. A Kis-Sárrét mocsarainak lecsapolása viszonylag későn, az 1880-as években történt meg. Ezzel Zsadány határában is jelentős területek lettek ármentesítve, és kerülhettek szántóföldi művelés alá. Ugyanakkor viszont megszűntek, vagy erősen visszaszorultak a korábbi vízi világhoz kötődő hasznosítások, pl. a zsadányiak számára fontos nádvánás.

A késői ármentesítés azzal a következménnyel is járt, hogy a vasútépítés csak a késői szakaszban jutott el a térségbe. Éppen 125 évvel ezelőtt, 1891. június 29-én indult meg a forgalom a Sárrét vasútján a Dévaványa–Körösladány–Szeghalom–Véscsanak–Kót szakaszon (Sztalmáry 2016). Zsadányt ugyan elkerülte a vasút, azaz közvetlenül nem érintette az új vonal, mégis, nem elhanyagolható előnyökkel járt a település számára – rövid és hosszú távon egyaránt. Az előbbihez tartozik, hogy a vasútépítés – és természetesen az ármentesítő munkálatok – munkalehetőséget adott a lakosságnak. A hosszú távú hatást a forgalmi viszonyok

ugrásszerű javulása jelentette: a vasúttal minden körülmények között lehetőség volt a megtermelt, elsősorban mezőgazdasági termékek szállítására, közelebb került a központi helyet jelentő Nagyvárad, de a főváros és az ország távoli részei is.

Zsadány a dualizmus korában is alapvetően agrárjellegű település maradt, ahol az ármentesítések bővítették ugyan az agrárszféra lehetőségeit, de a korszak vége felé már egyre inkább jelentkeztek az eltartó képesség korlátai. Ennek egyik tapintható jele a népességnövekedés dinamizmusának megtörése.

A település népességszáma az 1869-es népszámlálás idején 1961, 1910-ben pedig 2693 fő, ami 37,3%-os növekedést jelent. Ez valamivel meghaladta ugyan a Magyar Birodalom (35,7%) és a Magyar Királyság (35,5%) növekedési értékeit, de jelentősen elmaradt Magyarország mai területének tempójától (51,9%).

Az egyes dekádok népességnövekedési ütemét nézve egyértelműen kitűnik, hogy 1890 után Zsadány már leszálló ágba került: 1869–1880 között a népességszám 7,8, 1880–1890 között pedig 12,5%-kal növekedett. Az 1890-es években viszont már ismét csak 7,8%, a 20. század első évtizedében pedig 4,9% volt. az utóbbi növekedési ütem már a fele sincs a trianoni Magyarország értékének (11,1%).

5. TRIANONTÓL A KOMMUNISTA HATALOMÁTVÉTELIG

Ezen furcsának tűnő korszak két határát az 1920-as és az 1949-es népszámlálások cövekeltek ki, mivel leginkább a népszámlálási adatokra támaszkodva lehet elemzéseket készíteni.

Ez az időszak Zsadány számára is rendkívül rosszul indult, mivel az I. világháború utáni határmeghúzással az ország közepéről az ország peremére került. A „nagy háború” elvesztése azzal a következménnyel járt ezen a vidéken, hogy 1919 áprilisában bevonultak a román csapatok, s közel egy évnyi megszállás után hagyták csak el a térséget. Az 1920. június 4-én aláírt trianoni békediktátum Zsadányt ugyan Magyarországon hagyta, de periférikus helyzetben, az ország szélére vetve. További 60 településsel együtt Bihar megye Magyarországhoz sorolt részéhez tartozott, a korábbiakhoz képest azonban sokkal rosszabb térkapcsolati rendszerben. Ennek elsődleges oka az volt, hogy Zsadány hagyományos központi helye, Nagyvárad Romániához került, „Csonka Bihar” kijelölt megyeszékhelye, Berettyóújfalú, pedig semmilyen szempontból sem tudta pótolni. A régi térkapcsolat a második bécsi döntés után, 1940 szeptemberétől helyreállt ugyan Nagyvárad visszakerülésével, de ez csak átmeneti állapotnak bizonyult.

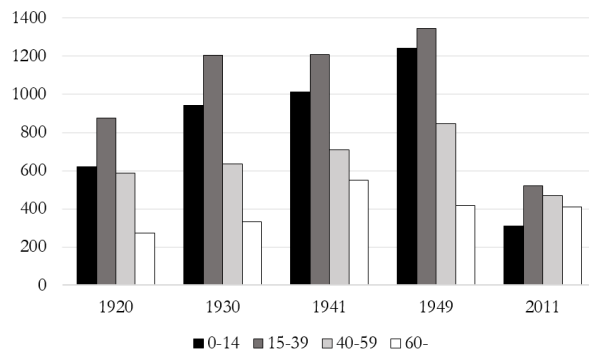
Az 1920-as évek fontos eseményei közé tartozott Zsadányban is a Nagyatádi Szabó István nevéhez kötött földreform, aminek keretében a Fancsika-pusztai nagybirtok egy részét osztották ki a szegényparasztnak között. Ugyanezekben az években az Orosi-pusztá területét a Belügyminisztérium kezelésébe került, s ezt követően az addig legelőként használt területet jórészt felszántották, s növénytermesztést folytattak rajta (Makai 1999). Az intenzív gazdálkodásra való áttérés népesedési következményeire később még visszatérünk.

Az I. világháború Zsadány népességnövekedését is megtörte, bár a csökkenés nem volt drasztikus (1910–1920: -212 fő). Ennek okai között három tényező is említhető: a harctéri eseményekhez kapcsolódó veszteségek, az 1916–1918 közötti születéskiesések és az 1918–1920 közötti spanyolnátha járvány. A nem jelentős népességfogyást az 1920-es évek népesedési eredményei azonban bőven kompenzálták, mivel 1920 és 1930 között Zsadány lakosságszáma 767 fővel növekedett, ami több mint 30%-os gyarapodásnak felel meg. A

jelentős népességnövekedés elsődleges forrása azonban nem a természetes szaporodás volt: ennek értéke ebben az évtizedben kevesebb mint 300 fő, miközben a vándorlási nyereség megközelítette az 500 főt. Az utóbbi kiváltó oka a már említett állami birtok létrehozása volt, aminek munkaerőigényét részben külső forrásból lehetett megoldani.

Ez a jelentős nyereség azonban egyszerű esemény volt, a következő évtizedekben a népességszám alakulását alapvetően már ismét a természetes népmozgalom alakította. Az 1930–1941 közötti időszakban a falu népességszáma bő 7%-kal növekedett, ami lényegében megfelelt az országos átlagnak. Az 1941–1949 közötti, a világháborús éveket is magába foglaló rövid évtized Zsadány esetében alig kisebb lakosságszám-növekedést hozott (+6,8%), miközben az ország népességszáma a népszámlálási adatok szerint 1,2%-kal csökkent (Thirring 1963). Az 1949-es népszámlálás 3714 lakost regisztrált Zsadányban, s ezzel a falu el is érte népessége maximumát. Ezt követően már népszámlálásról népszámlálásra egyre kevesebb lakosa van a településnek, s a 2011-es 1708 fő már a fele sincs az 1949-es értéknek.

A mai korszerkezethez képest ebben az időszakban a zsadányi népesség kimondottan fiatalosnak látszik. Ezt jelzi pl., hogy a gyermekkorúak aránya végig 30% körül mozgott, miközben a 60 év felettiek részesedése általában csak 10–20% körül volt. Meg kell azonban azt is mondani, hogy az ország teljes népességének korszerkezete ennél valamivel jobb volt, a különbségek azonban csökkentek, s 1949-re nagyjából ki is egyenlődtek (4. ábra).



4. ábra Zsadány korszerkezetének alakulása (1920–1949, 2011)

A népesség strukturális jellemzői közül Zsadányban az iskolázottság szintje érzékelhetően rosszabb, mint az országos átlag. Ennek egyik mutatója a 6 éves és idősebb népességből az analfabéták aránya. Ez Zsadányban 1941-ben 13,3, 1949-ben pedig 13,9%, miközben az országos átlag csak 7,6, ill. 6,0%. Ez mindkét időpontban közel 400 személyt jelentett.

Az iskolázottság viszonylag alacsony szintje összefüggésben lehetett a foglalkozási szerkezettel is. Zsadányban még az 1940-es években is valamilyen formában a lakosság túlnyomó része a mezőgazdaságból élt. Az 1941-es adatok szerint a keresők aránya közel 44%, ami nem sokkal maradt el az országos átlagtól (48,3%). Ugyanekkor a több mint 1500 kereső 86,7%-a (!) az agrárszférában kereste meg a kenyerét, s hasonlóan magas arányhoz jutunk akkor is, ha az agrárszféra foglalkoztatási arányát nézzük a teljes népességhoz viszonyítva (84,3%).

Ami évszázadok óta a stabilitást és a változatlanságot jelentette Zsadányban, az az etnikai és a vallási összetétel. Az 1920-as népszámlálás adatai szerint a zsadányi lakosság 97,4%-a vallotta magát magyar anyanyelvűnek, az 55 román a népesség 2,4%-át jelentette. Hasonlóképpen monolitikus a vallási összetétel is: a reformátusok aránya 91,1%, messze lemaradva következtek a római katolikusok (4,0%) és a görög-keletiek (3,0%). Korszakunk végén, 1949-ben a reformátusok aránya 88,4%, a római katolikusoké közel megduplázódott

(7,8%), a görög-keletieké viszont 2,0% alá csökkent. Az 1941-ben sem népes izraelita hitközség (11 fő) a holokauszt következtében 1949-re egyetlen főre fogyatkozott.

Mint számos alföldi település, így Zsadány esetében is említést kell tenni a jelentős számú és arányú külterületi népességről. Ebben az esetben bonyolítja a helyzetet, hogy a külterületi települési forma mindkét alaptípusa (tanya-uradalmi major/pusztá) előfordul, ezeket viszont a népszámlálások adatközlései nem különítették el. 1920-ban kb. mind ötödik zsadányi lakos élt külterületen, legnagyobb számban Nagybölcsi-pusztán (201 fő) és Fancsika-pusztán (166 fő). 1930-ra jelentősen növekedett a külterületen élők száma és aránya (763 fő, 23,5%), ami elsősorban az Orosi-pusztán létrehozott állami birtok megnövekedett munkaerőigényének a következménye. Ezt jól jelzi, hogy Orosi-pusztán 1920-ban még csak 58 lakost regisztráltak, tíz évvel később viszont már 347 személyt. Az uradalmi majorok/puszták népe sajátos lokális közösséget alkotott, ahol gyakran teljesen más szabályok és szokások uralkodtak, mint a belterületen. Ezek közül mindenképpen érdemes megemlíteni az eltérő szaporodási magatartást: az uradalmi cselédeknek nem ritka az 5-6 gyerek, amit a statisztikai adatok is alátámasztanak – 1930-ban a Zsadány külterületén élők közel 40%-a gyerek, azaz 15 évesnél fiatalabb. A magas gyerekszám azonban nem zsadányi sajátosság, így volt ez a dunántúli pusztákon is (Illyés 1936).

Ezt követően is tovább nőtt a külterületi népesség száma, s 1949-ben már 1112 személyt regisztrált a népszámlálás a zsadányi határban, ami a lakosság szűk 30%-át jelentette. A gyermekek aránya időközben valamelyest csökkent, de még ekkor is minden harmadik külterületen élő 15 évesnél fiatalabb volt.

6. EPILÓGUS

Ha valaki 1941-ben született, 1949-ben már az iskolapadot koptatta és nyiladozó elmével figyelte a körülötte lévő (zsadányi) világot. S vajon ma mit tudna ebből felidézni? Jó lenne tudni...

IRODALOMJEGYZÉK

- Danyi D, Dávid Z (1960) Az első magyarországi népszámlálás (1784–1787). KSH, Budapest
- Domokosné Megyesi É, Domokos T (1988) Adatok Békés megye térképtörténetéhez a XVI. század elejétől 1918-ig. Békéscsaba
- Erdei A (1986) Békés megye társadalma és gazdasága 1828-ban. Forráskiadványok a Békés Megyei Levéltárból 13. Gyula
- Fényes E (1851) Magyarország geographiai szótára I.II. Kozma Vazul, Budapest
- Ihrig D (szerk) (1973) A magyar vízszabályozás története. OVH, Budapest
- Illyés Gy (1936) Puszták népe. Budapest
- Kristó Gy (1981) Békés megye a honfoglalástól a törökvilág végéig. Nyolcszáz esztendő a források tükrében. Békéscsaba
- Makai S (1999) Zsadány község története.
- Szatmári S (2016) „Sok küzdelem, sok csalódás.” 125 éves a Sárrét vasútja. Indóház, 12/3:20-21
- Thirring L (1963) Magyarország népessége 1869–1949 között. In: Kovácsics J (szerk) Magyarország történeti demográfiája. Magyarország népessége a honfoglalástól 1949-ig. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest

A KÖRÖS-MEDENCE FOLYÓVÍZI FORMAVILÁGA

GÁBRIS GYULA

*Természetföldrajzi Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Pázmány sétány 1/C Budapest,
E-mail: gabris@ttk.elte.hu*

Összefoglalás: Az Alföld kis szintkülönbségű térszíneinek feltárásában komoly előrelépést jelentene, ha nagyfelbontású domborzatmodelleket tudnánk felhasználni a geomorfológiai kutatások során. Ezek ma még megfizethetetlenül drágák, vagy csak kis mintaterületekre készültek el, hatalmas munkával. A tanulmányban bemutatjuk a Körös-medencére készült modell alapján az eddig fel nem ismert folyóhátak rendszerét, térképeit, a levezetett szelvényeket, amelyek segítségével a terület felszínfejlődésére, geomorfológiai szintjeire következtethetünk, és a kistájak határainak módosítására is javaslatot lehetett tenni.

Kulcsszavak: Parti hát, folyóhát, domborzatmodell, Körös-medence

1. BEVEZETÉS

Az Alföld felszínét csak a hozzá nem értők tartják unalmas síkságnak, ahol csupán a kunhalomnak nevezett mesterséges dombok mutatnak némi felszíni változatosságot. A szakértők persze tudják, hogy a néhány deciméteres szintkülönbségek is nagyon eltérő tulajdonságú egységeket képeznek, amelyek rámutatnak pl. a felszínalakulás különbségeire. Ezek a vizsgálatok azonban – bármennyire is jelentősek – eddig csak kisebb területek nagy méretarányú részletes térképezése során hoztak eredményeket.

Az utóbbi időben elterjedőben levő digitális domborzatmodellek azonban nagyobb területeken teszik lehetővé a csekély szintkülönbségek áttekintő kutatását és kiértékelését. Az alábbiakban erre olvasható néhány példa a Körös-medencéből. Az ígéretes kutatási módszertől egyelőre nem várhatunk gyors változást, mert a megfelelő részletességű domborzatmodellek beszerzése igen drága, ill. elkészítésük nagyon munkaigényes; így napjainkban használatuk csupán kisebb mintaterületekre szorítkozik. Azonban az új megközelítés már ez esetben is érdekes eredményeket hozott.

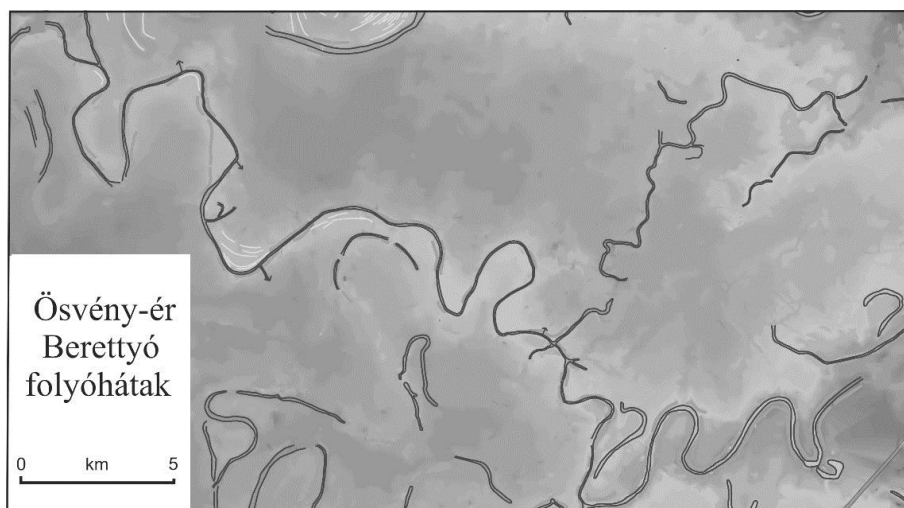
2. A FOLYÓHÁTAK KIALAKULÁSA

A folyó medréből kiáradó, s ezért sebességéből hirtelen sokat veszítő vizéből a legdurvább hordalékanyag – alföldi folyóink esetében elsősorban finomabb-durvább homok – közvetlenül a meder melletti sávban rakódik le, amiből a part mentén természetes parti hát (natural levee) keletkezik. A medertől távolodva az egyre finomabb szemcsék fokozatosan vékonyabb rétegben fedik a régi felszínt, ami megmagyarázza e hátak aszimmetriáját: a meder felé meredekebbek, az ártér irányában viszont igen enyhe lejtésűek. A természetes parti

hátak fejlettsége kanyargó folyók mentén szakaszonként eltérő lehet: a kanyar külső, homorú oldalán erősebben fejlett és magasabb, mint a domború oldalon, ahol esetleg el is maradhat; itt az övzátonyok sávja közvetlenül mehet át a finom ártéri üledékek területébe. Az elágazó-feltöltő folyó mentén viszont mindkét parton nagyjából egyenlően fejlődik ki (Gábris 2003).

Alföldi folyóink, sőt elhagyott medrek mentén is az árvizek alkalmával lerakódó viszonylag durvább hordalékból közvetlenül a meder mentén felmagasodó parti hátakat nemcsak terepi munkák során, hanem a topográfiai térképekről és a légifelvételekről korábban is nagy biztonsággal lehetett térképezni. A kanyargó folyók természetes fejlődésük során növelik meandereiket, folyásirányban is vándorolnak, sőt kanyarulataikat átvágva jelentős mederváltozásokat mutatnak. Az általában csupán viszonylag keskeny, környezetük fölé alig emelkedő parti hátak így sokkal jelentősebb méretű, összetett képződménnyé válhatnak. Ezeket a sokkal szélesebb és magasabb formákat már folyóhátaknak nevezhetjük. Egyszerű topográfiai térképet tanulmányozva, de a terepen kutatva is igen nehéz ezeket a nagyméretű, de enyhe lejtőjű, akár több száz méteres, sőt akár kilométeres szélességűvé és néhány méter magasságúvá növekedett összetett formákat azonosítani és térképezni.

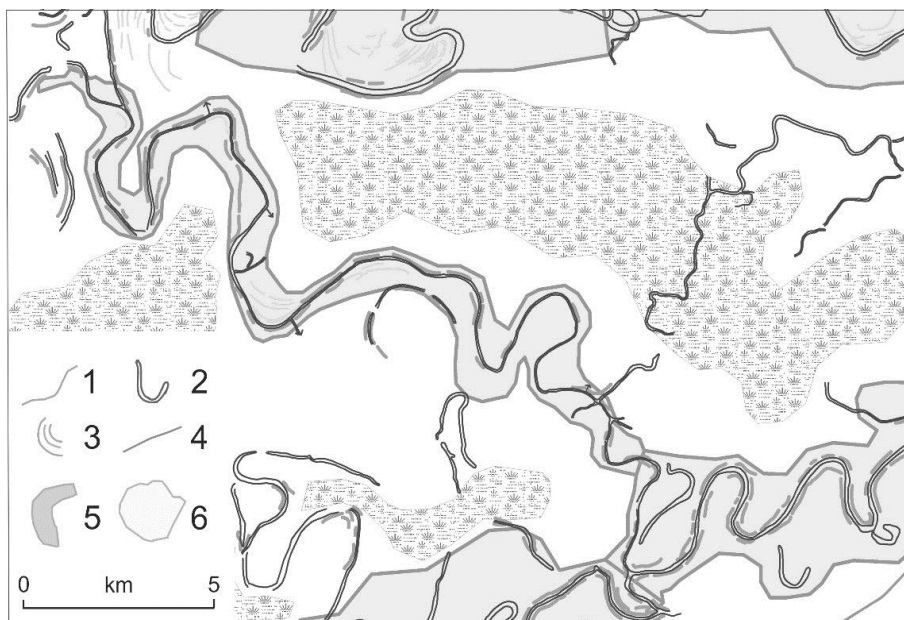
A domborzatmodellt vizsgálva azonban a fenti gondolatmenet igazolhatóvá válik; kiűnnek a hosszú idő alatt igen jelentős méretű összetett formákká fejlődött folyóhátak. Korábban a parti hát és folyóhát elnevezést – mintegy szinonimaként – egyaránt alkalmaztuk a szaknyelvben, mivel nem sikerült a kérdésben megállapodásra jutni. A mellékelt domborzatmodellt (1. ábra) vizsgálva azonban világos a két forma különbözősége.



1. ábra Folyóhátak az Ösvény-ér környékén; geomorfológiai vázlat holtmedrekkel, övzátony-sarlóalapos rendszerekkel, fokokkal és parti hátakkal domborzatmodellre felrajzolva

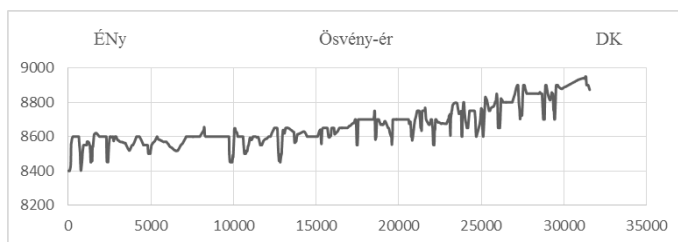
Kiválóan érzékelhető az 1. ábra DK-i sarkában a Berettyó építette széles és magas folyóhát, amelyen az utolsó mederhez igazodó parti hátak is térképezhetők voltak. Ehhez képest az Ösvény-ér mentén létrejött hasonló képződmény kifejezetten csenevész. Az Ösvény-ér a Berettyó egyik, rövid ideig működő mellékága volt (Gábris 2014), s ez a kép azt mutatja meg, hogy a folyóhátak kiterjedése, magassága a létrehozó folyó méretétől és a kialakulás időtartamától is erősen függhet. Következésképpen a két forma között átmenetek is felfedezhetők. Az előbbi a folyóhát típusát mutatja, míg az utóbbi közelebb áll a parti háthoz.

A 2. ábra a fenti terület hagyományos geomorfológiai térképvázlata, amelynek elkészítéséhez azonban nagyban hozzájárult a domborzatmodell kiértékelése, mondhatni, nélküle nem lehetett volna megrajzolni.



2. ábra Az Ösvény-ér környékének geomorfológiai vázlata. Jelmagyarázat: 1: folyó; 2: holtmeder; 3: övzátóny-sarlólapos rendszer; 4: parti hát; 5: folyóhát; 6: mélymocsár

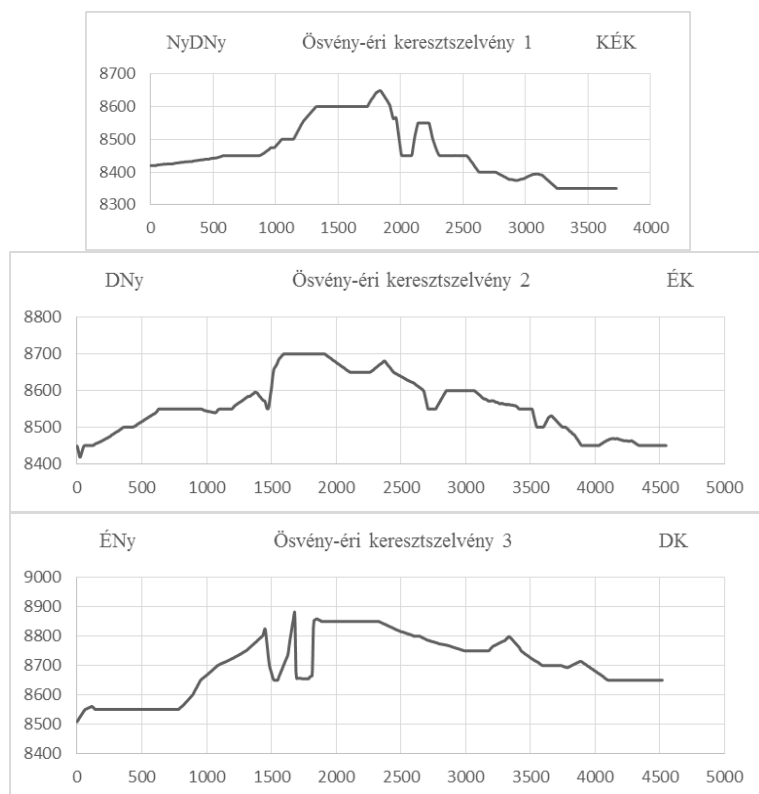
A Berettyótól induló, majd az Ösvény-ér mentén húzódó folyóhát vonalában készült domborzati profil, valamint annak keresztmetsvényei is igen tanulságosak a folyamat vizsgálata szempontjából.



3. ábra Az Ösvény-éri folyóhát hossz-szelvénye. Vízszintes tengelyen a szelvény hossza m-ben, a függőlegesen a tengerszint feletti magasság cm-ben

Az Ösvény-éri folyóhát hosszmetsetén jellemző az esés mértékének változása (3. ábra). A felső szakaszán nagyobb az esése, ez a régi Berettyó által épült rész. Az alsó szakasza viszont a gyenge esésű Ösvény-ér alig változó magasságú háta. Az egyenes vonal mentén készült szelvény többször keresztezi a szelvényen látható bemélyülő, de keskeny, kanyargó medret.

A következő három keresztmetszet azt mutatja, hogy a felmagasodó folyóhátba bevágódott a folyó: az első kettőbe az Ösvény-ér (amit a folyó a szabályozások idején elhagyott, mert másfelé kényszerült irányát venni), míg a harmadikba a Berettyó mélyítette medrét (4. ábra). A folyóhát képződés és a bevágódás jelenségei a Berettyó mechanizmusának – mégpedig valószínűleg éghajlat-ingadozásra történő – változásait is jelzik.



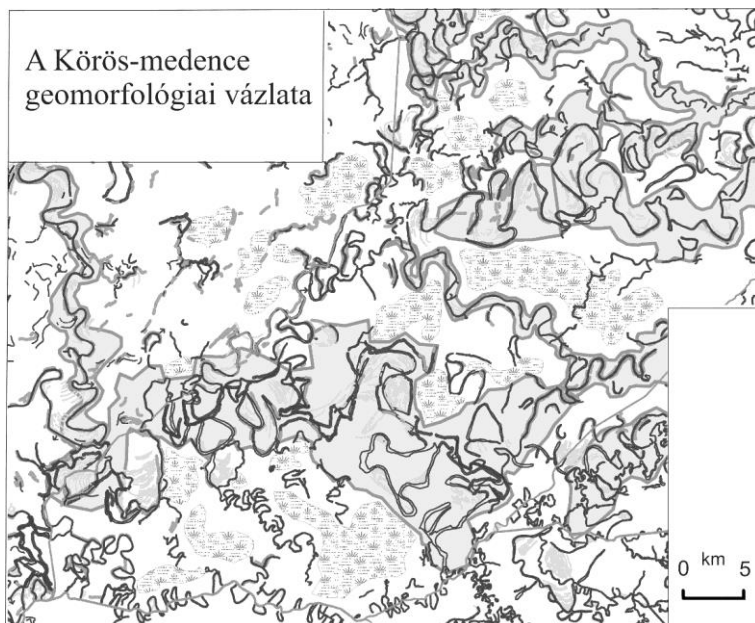
4. ábra Az Ösvény-éri folyóhát keresztmetszvényei. Vízszintes tengelyen a szelvény hossza m-ben, a függőlegesen a tengerszint feletti magasság cm-ben

A 4. ábra 1. szelvénye még keskeny és viszonylag egyszerű profilú folyóhátat mutat, de a folyásirányban feljebb készült 2. szelvény már szélesebb és a mederváltozások, a 3. keresztmetszvényen pedig régi parti hátak is mutatják a folyóhát összetettségét. A hát magassága a környező mély, mocsaras területek fölött folyásirányban lefelé 5-ről 3-ra, majd 2,5 méterre csökken.

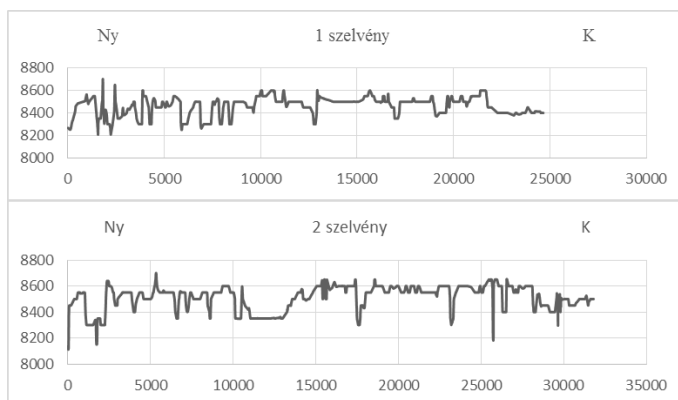
3. A FOLYÓHÁTAK SZEREPE A KÖRÖS-MEDENCE FELSZÍNÉNEK KIALAKULÁSÁBAN

A folyóhátak egész rendszere tanulmányozható a Nagy-Sárrét, a Dévaványai-sík, a Körös menti-sík valamint a Türi-sík kistájak területén. Az 5. ábra térképéből kiviláglik, hogy

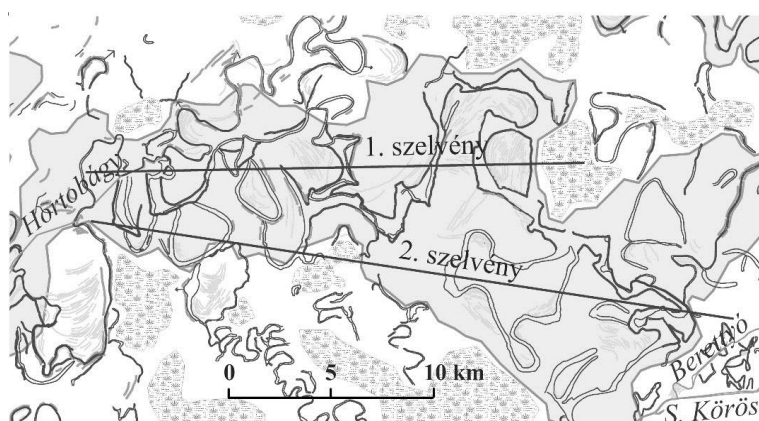
a folyóhátak valószínű hálót alkotnak, melynek vonalai között, mint a háló szemei, sorakoznak a terület legalacsonyabb részei, az ún. mélymocsarak (backswamp). A térkép elénk tárja a terület mozaikos képét, amelyet az eddigi kutatások – módszertani okokból kifolyólag – nem tudtak ilyen részletekben bemutatni, létrejöttét magyarázni meg végképp lehetetlen volt. Ezt csak a domborzatmodell segítségével sikerült feltárni, térképezni és kialakulásának menetét felvázolni.



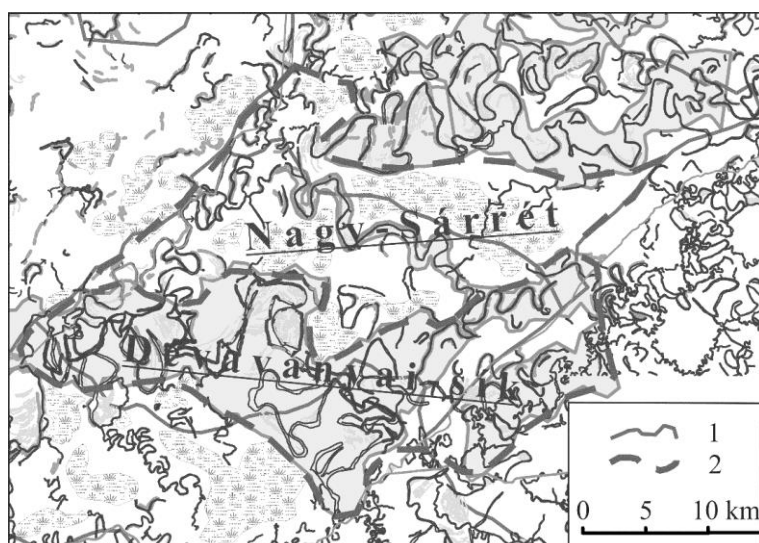
5. ábra A folyóhátak és mélymocsarak rendszere a Nagy-Sárrét, Dévaványai-sík, Körös menti-sík és a Túri-hát területén. A 2. ábrán levő jelkulcs kiegészül az eróziós magaspontokat jelző vastag vonallal



6. ábra A Dévaványai-sík szintjei. Vízszintes tengelyen a szelvény hossza m-ben, a függőlegesen pedig a tengerszint feletti magasság cm-ben



7. ábra A Dávaványai-sík mélymocsarak közül kiemelkedő magasabb felszíne. A 2. ábrán levő jelkulcs kiegészül az eróziós magaspontokat jelző vastag vonallal



8. ábra A Nagy-Sárrét és a Dávaványai-sík tájhatárai geomorfológiai térképen kijelölve (jelkulcs a 2. ábrán). Jelmagyarázat: 1: jelenlegi tájhatár; 2: javasolt új tájhatár

A geomorfológiai térképvázlat érdekessége, hogy az egyébként csak a Tisza és a Körösök mentén jellegzetes eróziós magaspontok kisebb – 1, max. 2 méteres szintkülönbségű – változatai jelentős számban és több kilométeres hosszúságban fordulnak elő a Dávaványai-sík déli részén. A területén K–Ny-i irányban készült két domborzati szelvény itt egy csaknem egyenletes magasságú felszínt, szintet mutat ki, amely az északbbsi szelvény mentén 85 m-es tszf magasságban, míg a déli szelvényen kissé magasabban 85,5–86 m-en helyezkedik el (6. ábra).

A geomorfológiai térkép arra utal, hogy át kellene gondolni a Körös-medence kistájbeosztását, pontosabban annak határait (Dövényi 2010). A Nagy-Sárrét és a Dávaványai-sík kistájak egyaránt kettős arculatot mutatnak: folyóhát és mélymocsár egyaránt előfordul

mindkét területegységen, ami ellentmond a tájon belüli homogenitás alapelvének. A 8. ábra javaslatot mutat ennek megváltoztatására, úgy, hogy a Nagy-Sárrét kistáj valóban csak a mély, mocsaras térszíneken terüljön el – kivéve az Ösvény-ér keskeny folyóhátját –, a Dévaványai-sík pedig csakis a Berettyó régi folyóhát vidékét tartalmazza.

5. ÖSSZEGZÉS

A nagyfelbontású domborzatmodell használata új távlatokat nyithat a síkvidékek geomorfológiai kutatásában. A kisebb területen elkészített modell lehetővé tette a Körös-medence felszínalakulásában kulcsszerepet játszó folyóhátak felismerését, térképezését. A folyóhátak tulajdonságainak vizsgálatához alkalmas eszközt jelentenek a modelltől levezetett domborzati szelvények. A Dévaványai-sík déli részén ilyen szelvények bizonyították a geomorfológiai térképezés során korábban feltárt, de akkor még nem minősíthető eróziós lépcsők rendszerét, és ezzel elősegítették a geomorfológiai szintek meghatározását.

IRODALOMJEGYZÉK

- Dövényi Z (szerk) (2010) Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI, Budapest
Gábris Gy (2003) Övzátony vagy parti hát? Földr Közl 127:178-184
Gábris Gy (2014) Az Alföld vízrajzának posztglaciális változásai. In: Kóródi T, Sansumné Molnár J, Siskáné Szilasi B, Dobos E (szerk) VII. Magyar Földrajzi Konferencia Kiadványa, Miskolci Egyetem, Földrajz-Geoinformatika Intézet, 125-133

EGY VITATOTT BIOSZFÉRA-MODELL ERÉNYEI ÉS HIBÁI

KERÉNYI ATTILA

*Tájképzési és Környezetföldrajzi Tanszék, Debreceni Egyetem, 4032 Egyetem tér 1., Debrecen
E-mail: kerenyi.attila@science.unideb.hu*

Összefoglalás: Az 1970-es években publikált Gaia-hipotézist a tudományos közvélemény elutasítóan fogadta, amely ennek következtében szinte feledésbe merült. A hipotézis megalkotója James Lovelock a NASA szakértője volt, akit egyes mikrobiológiai kérdések megválaszolásában Lynn Margulis társszerzőként segített. Tanulmányunkban a hipotézis értékeit, tudományos bizonyítékokkal alátámasztott állításait foglaljuk össze, amelyek egy részét az ökológusok és a földtudományok képviselői mára már elfogadták. Másrészt rámutatunk azokra a hibákra, amelyek jogos támadási felületet adtak a bírálók számára.

Kulcsszavak: Gaia, bioszféra, kibernetikai rendszer, érzékenységi pontok, környezet megváltoztatása

1. BEVEZETÉS

Már születése idején, az 1970-es években sok támadás érte a Lovelock J. E. nevéhez fűződő Gaia-hipotézist, amelyben a szerző a globális földi rendszert egyetlen élő szervezetként fogja fel. A Gaia (Földanya) elnevezés eleve a tudománytalanság gyanúját keltette a földi környezettel foglalkozó ökológusokban, földtudománnyal foglalkozókban. Goodwin (2003) szerint a természettudományok képviselői „Szemétdombra vetették és elsüllyesztették az egész hipotézist.”

Ilyen előzmények után kérdésként merülhet fel, miért foglalkozunk ezzel a tudományos hipotézissel több, mint 40 év után. Válaszunk: ha Lovelock és hozzá később csatlakozó Margulis munkáiról „lehámozzuk” a mitologikus burkot, továbbá elfogulatlan kritika tárgyává tesszük azokat, akkor megállapíthatjuk, születésének idején új szemléletű, egzakt bizonyítékokon alapuló állításokat tartalmaznak, amelyek közül egy-két sarkalatos állítást szép csendben mégis elfogadott a tudományos közvélemény. Cikkünkben a Gaia-hipotézis lényeges megállapításait elemezzük, összefoglaljuk erényeit és hibáit, máig ható következtetéseit. Elemzésünk alapjául az irodalomjegyzékben részletezett alábbi munkák szolgáltak: Lovelock (1972), Lovelock és Margulis (1973), Margulis és Lovelock (1974), Lovelock (1987).

2. A FÖLDANYA TULAJDONSÁGAINAK RENDSZERSZEMLÉLETŰ ÉRTELMEZÉSEI

2.1. Gaia mint fekete majd szürke doboz

Lovelock eleinte fekete doboz modellben gondolkodott: azt vizsgálta, hogy a bioszféra működése milyen végtermékeket juttat a földi környezetbe, elsősorban a légkörbe. Lovelock eredetileg a NASA megbízásából a Marson esetlegesen létező élet nyomait kutatta. Megállapította, hogy a Marson – a Földdel ellentétben – a nem reaktív gázok stabil atmoszférát alkotnak. Ebből arra következtetett, hogy most nincs élet a Marson – de nem zárta ki, hogy korábban lehetett. Abban az esetben azonban a légkörének másféle összetételűnek kellett lennie. Véleménye szerint a Föld atmoszférája kémiai ellentmondásokat mutat: túlságosan sok benne az oxigén és a metán. Ezek a gázok egymással keveredve és reakcióba lépve nem létezhetnének ilyen nagy koncentrációban, kivéve, ha valami folyamatosan termeli ezeket. Más gázok esetében is megfigyelt ilyen anomáliákat. A hidrogén, a nitrogén és az oxigén is reakcióba kellene, hogy lépjen egymással, s ez esetben kisebb kellene, hogy legyen a koncentrációjuk, mint ahogy a mérések mutatják.

Lovelock ezeket a kémiai anomáliákat a bioszféra (Gaia) életfunkcióinak tulajdonította. Ekkor már foglalkoznia kellett az élő rendszerek, élőlénycsoportok (a globális élő rendszer elemei) egymáshoz való viszonyával (szürke doboz modell), az általuk termelt gázokkal. Felismerte a kutatásban a mikrobiológia jelentőségét, a baktériumok szerepét a bioszférának az élettelen környezetre gyakorolt hatásaiban. A légköri metánnak az oxigénnel való reakcióképesége miatt gyakorlatilag el kellene tűnnie a légkörből. Ezzel szemben mindig mérhető mennyiségben van jelen a Föld légkörében, sőt az utóbbi évszázadban nőtt a koncentrációja. Fő természetes kibocsátói a metanogén baktériumok, melyek mocsarakban és a szarvasmarhák bendőjében élnek tömegesen, és a természetes is jelentős mennyiségű metánt termelnek. Tehát az élőlények tartják fenn a légkör kémiai anomáliáit. Ehhez az ember is hozzájárul földgáziparával, rizsföldjeivel (itt is baktériumok termelik a metánt), szénbányászattal és a biomassza égetésével.

Maga az oxigén is az élővilág terméke: a legalább 3 milliárd éve működő fotoszintézis (eleinte a cianobaktériumok életfunkciójaként) képes volt közel 21%-os légköri O₂-arányt előállítani, a reduktív légkörből oxidatívát készíteni, miközben a keletkezett oxigén a földkéreg ásványait is oxidálta.

Lovelock arra a következtetésre jutott, hogy az élővilág *aktívan szabályozza saját környezetét*, sok esetben *egyre kedvezőbbé teszi önmaga fejlődése számára*. Így pl. az előállított hatalmas mennyiségű oxigén tette lehetővé a légzés kialakulását, ami pedig – kedvezőbb energianyerési forma lévén – a magasabb rendű élőlények kialakulásához alapvetően hozzájárult. Ugyancsak az oxigén koncentrációjának növekedése teremtette meg a feltételt az ózonpajzs kialakulásához, ez pedig a szárazföldi élőlények elterjedéséhez.

Az élőlények és az általuk alkotott *élő rendszerek* a valóságban rendkívül bonyolult *hálózatot alkotnak*, s a hálózatban *állandó anyag- és energiaáramlás* zajlik. Lovelock a bioszféra működésének tanulmányozásával kapcsolatban abból indult ki, hogy a termodinamika második törvénye alapján egy élő szervezet csak úgy tud fennmaradni, ha állandóan hőt ad le (energiát veszít), ehhez azonban szüksége van táplálékfelvételre (annak anyag- és energia-tartalmára), s mindeközben minden organizmus hulladékot termel. Ez a hulladék még energiatartalommal rendelkezik, és más élőlények számára táplálékkul szolgál. Gaia (= Földanya = bioszféra) *globális szinten visszaforgatja az anyagot, nincs „valódi hulladék”* (= haszontalan, fel nem használható anyag).

2.2. Gaia mint kibernetikai rendszer

A szerző számos példát hoz arra, hogy a bioszféra a földtörténet során sok esetben negatív visszacsatolással szabályozta a Föld környezeti tulajdonságait, a légkör összetételét, a globális földi középhőmérsékletet. Ez a planetáris szabályozó rendszer a Gaia legalapvetőbb képessége. A Föld szerinte egy kibernetikai rendszer homeosztatikus tendenciákkal, ami kimutatható a bolygó légkörének kémiai rendellenességeiben.

Lovelock Gaia című könyvében az alábbi definícióit adja (Lovelock 1987): „Gaia olyan összetett egység, amely magában foglalja a Föld bioszféráját, légkört, óceánjait és talaját, olyan kibernetikai rendszert képezve, amely optimális fizikai és kémiai környezetet keres a bolygó élővilága számára. Viszonylag állandó feltételek fenntartása aktív szabályozás útján kényelmesen leírható a 'homeosztázis' fogalmával.”

A korábbiakban Gaia-t a bioszférával azonosítottuk Lovelock másutt leírt szövegei alapján, az itt idézett definíció azonban nem teljesen felel meg a bioszférának. Az ugyanis nem fogja át az egész légkört, az óceánok pedig kevesebbet jelentenek a vízburoknál (folyók, mocsarak, tavak, talajvíz, stb.), amit az élővilág teljes mértékben élőhelyként használ. A szerző hosszú eszmefuttatásai azonban arra utalnak, hogy Gaia mégiscsak megfelel a bioszférának. Az ilyenfajta pontatlanságok is támadásai felületet adnak a hipotézis bírálóinak.

2.3. Az ember a Gaia része

A definícióból nem derül ki, de az 1987-es műből egyértelművé válik, hogy az embert is Gaia részeként kezeli. Egy egész fejezetet szán Gaia és az ember közötti kapcsolatok boncolgatásának. Ennek során a következő fontosabb megállapításokat teszi.

- Az ősember teljes összhangban élt Gaia többi részével. (Vagyis amíg az emberek nem szerveződtek társadalomba, és nem kezdtek el termelni, építkezni, nem okoztak változást a bioszférában.)
- Az első ipari forradalom eredményeként ipari tevékenységeivel „belepiszkít fészkébe”. A fokozódó szennyezést sem tartja azonban veszélyesnek a bioszférára nézve.
- Azok a bizonyítékok, amelyek szerint az ipari tevékenység akár ma, akár a közeljövőben Gaia egészének létét veszélyeztetné, nagyon gyenge lábon állnak.
- Gaia önszabályozó tevékenységének nagyobb részét a mikroorganizmusok irányítják. Az embernek ezért a talaj és a tengerfenék aerob lebontó lényeiével, a kontinentális talapzatok és nedves területek kiterjedt anaerob mikroflórájával kíméletesen kell bánnia.
- A kontinentális talapzatok létfontosságúak lehetnek az oxigén-szén körforgás szabályozásában is. A szén eltemetődése a tengerfenék iszapjában teszi lehetővé a levegőben a nettó oxigéntartalom-növekedést. Ostobaságnak tűnik megbolygatni ezeket a területeket.
- Nyolcmilliárd ember etetése anélkül, hogy komolyan károsítanánk Gaiát, sürgetőbb gond, mint az ipari szennyezés.
- A magasszintű technológia nem feltétlenül nagyobb energiafogyasztó, mint a kezdetleges technológia. (Vagyis nem biztos, hogy nagyobb a környezeti hatása.)
- Bizonytalanságunk bolygónk jövőjét és a szennyezés következményeit illetően jórészt a bolygóméretű szabályozórendszer figyelmen kívül hagyásából ered.
- Gaia „központi” területein (a 45 fokos É-i és D-i szélességek között) a helytelen művelés (erózió fokozódása, szénvesztés a talajban) a légkört is olyan mértékben zavarja meg az egész bolygón, ami legalábbis összemérhető a városok ipari tevékenységének hatásával.

- A bozótos és erdős területek felégetése és az évenkénti fűégetés a szén-dioxid mellett szerves anyagok sorát és a lebegő részecskék tömegét juttatják a levegőbe. A légkörben lévő klórmennyiség zömét a metil-klorid gáz, a trópusi mezőgazdaság közvetlen terméke adja.
- Bolygónkra leselkedő elsődleges veszélyeket a trópusokon lezajló emberi beavatkozások jelentik mind a szárazföldi területeken, mind a szárazföldek partjaihoz közeli tengereken.
- Az emberiség optimális létszáma nem egyenlő azzal a létszámmal, amit a Föld még el tud tartani.

A Gaia-hipotézis kétségtelen pozitívuma, hogy az emberiséget mint biológiai fajt is a rendszer részeként kezeli, de azt nem tartjuk helyes megközelítésnek, hogy az embert mint biológiai lényt és a társadalmat a maga épített környezetével, tudatosan szervezett és irányított rendszerével nem különbözteti meg egymástól. Szerintünk az emberi társadalom más minőséget képvisel a rovartársadalmakhoz és az állatvilágban megfigyelhető más szerveződésekhez képest, ezért a Föld önálló alrendszereként helyes kezelni. Az emberi faj, biológiai lényként nagyon nagy egyedszámú, sérülékeny élőlény, társadalmi termékek nélkül (ruházat, épületek, termelt élelmiszerek) nem lenne képes megélni. Társadalmi lényként azonban rendkívül alkalmazkodókép.

2.4. Gaia mint kaotikus rendszer

Lovelock külön foglalkozik Gaia érzékeny területeivel is. Megállapításaival kapcsolatban emlékeztetnünk kell a kaotikus rendszerek tulajdonságaira. Edward Lorenz szerint a kaotikus rendszer bármely pontja lehet ún. *érzékenységi pont*, amelyre gyakorolt hatás az egész rendszer viselkedését kiszámíthatatlanná teszi (Gleick 1999). Neumann (1955) is felismerte, hogy egy bonyolult dinamikai rendszerben léteznek *instabilitási (érzékenységi)* pontok, de nem gondolta, hogy a rendszer kaotikus (kiszámíthatatlan) viselkedésű. Márpedig a kaotikus rendszerben – Edward Lorenz szerint – *minden pontban* felléphet ilyen instabilitás. Ez utóbbi azért fontos, mert a társadalom számtalan tevékenysége hatással van a globális földi rendszerre, ezek a hatások bolygónk bármely pontján kimutathatók, s nem mindegy, hogy az emberi hatások következményei milyen mértékűek lehetnek. Az instabilitási pontok, területek bolygatása súlyosabb következményekkel jár, mint más területeké.

Nemcsak elméleti szempontból fontos kérdés, hogy a Föld minden pontja lehet-e érzékenységi pont, hanem gyakorlati környezetvédelmi szempontból is. Ha ugyanis bármely *pontja lehet instabil, akkor az emberi tevékenységek mindenütt állandó veszélyt jelentenek* abból a szempontból, hogy hatásukra az egész rendszerben nemkívánatos folyamatok, túlméretezett turbulenciák mehetnek végbe. A globális környezeti folyamatokkal foglalkozó kutatók túlnyomó része – Lovelockhoz hasonlóan – azonban úgy ítéli meg, hogy a Földnek vannak kitüntetett érzékenységi pontjai, ill. területei, nem minden pontja egyformán érzékeny.

Az ökológusok egymással eléggé egybehangzóan a trópusi területeket, azon belül is főleg a trópusi esőerdőket, a tengerekben pedig a korallzátonyokat tartják a bioszféra legérzékenyebb részeinek. Ezek megjelölésében fontos szempont az endemikus fajok száma. Az 1. táblázatban az érzékeny területek endemikus növényfajainak számát tüntettük fel. Lovelock ezzel egyetért ugyan, de egy újabb szempontot is felvet: „Kiderülhet, hogy Gaia testének létfontosságú szervei nem a szárazföldeken, hanem a folyótorkolatokban, a nedves területeken és a kontinentális talapzat iszapjában találhatók meg” (Lovelock 1987). Szerinte

a legnagyobb kiterjedésű összefüggő selfterület a Sárga-tengertől a Szunda-szigetekig húzódik, s ez a térség annak a feltételnek is megfelel, hogy bővízü folyók hatalmas mennyiségű hordalékot szállítanak a tengerbe. Lovelock szerint ez azért teszi kiemelten fontos térségekké a selfterületeket, mert a szén eltemetődése a tengerfenék iszapjában – mint azt korábban említettük – teszi lehetővé a légkör oxigéntartalmának növekedését, ill. az egyéb folyamatok által elhasznált oxigén pótlását. A szén eltemetődése nélkül a légköri oxigéntartalom csökkenne, és idővel nullává válna.

A szerző foglalkozik a mikroorganizmusok metánkibocsátásával, mivel szerinte a metán fontos lehet az oxigénszabályozásban. Az óriási mocsaras területek, mint pl. a Ny-Szibériai-alföld, ugyancsak bolygónk érzékenységi területei közé tartoznak. Megjegyezzük, Lovelock ellentmondásba kerül önmagával, amikor a nedves területeket Gaia létfontosságú szerveinek nevezi. Másutt ugyanis azt fejtegeti, hogy Gaia nem lehet érzékeny a sarkok közelében, mert nagyobb trauma nélkül átvészelte a jégkorszakokat, holott a jégtakaró pusztításának mértékét eddig még meg sem közelítette az emberiség. Szerinte a nedves trópusok helyrehozhatták a jég által okozott károkat.

A metán a globális éghajlat szabályozása szempontjából is fontos vegyület. Flannery (2003) szerint, az óceánok É-i területein a mélyben (az óceánok aljzatában) nagy mennyiségű klatrát (metánhidrát) van, ami nagy nyomáson és alacsony hőmérsékleten stabil vegyület, de a hőmérséklet emelkedésének hatására (pl. tenger alatti vulkanizmus) belőle gyorsan óriási mennyiségű metán szabadulhat fel, ami a tengerből elvonja az oxigént, a légköri üvegházhatást pedig megnöveli. Ilyen hatásnak tulajdonítják az 55 millió évvel ezelőtt bekövetkezett hirtelen globális felmelegedést, ami fajok kihalását okozta.

1. táblázat A biológiai sokféleség súlyos veszélyeztetésének főbb területei a szárazföldek érzékenységi pontjai (Fischer Weltalmanach 2001)

| Sorsz. | Veszélyeztetett terület | Megmaradt eredeti vegetáció % | Az endemikus növényfajok száma |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Közép-Amerika | 20 | 5000 |
| 2. | Karib-szigetek | 11 | 7000 |
| 3. | Trópusi Andok | 25 | 20000 |
| 4. | Cerrado (Brazília) | 20 | 4400 |
| 5. | Brazília atlanti parti erdei | 7,5 | 8000 |
| 6. | Közép-Chile | 30 | 1605 |
| 7. | Földközi-tenger | 5 | 13000 |
| 8. | Kaukázus | 10 | 1600 |
| 9. | Nyugat-Afrika esőerdei | 10 | 2250 |
| 10. | Kenya és Tanzánia erdei | 7 | 1500 |
| 11. | Madagaszkár | 10 | 9704 |
| 12. | Karoo és Fokvárosi flóratart. | 25 | 7622 |
| 13. | Nyugati Ghatok és Sri Lanka | 7 | 2180 |
| 14. | Indokína | 5 | 7000 |
| 15. | Dél-Közép-Kína | 8 | 3500 |
| 16. | Szunda- és Fülöp-szigetek | 10 | 22332 |
| 17. | Polinézia/Mikronézia | 22 | 3334 |
| 18. | Délnyugat-Ausztrália | 11 | 4331 |
| 19. | Új-Zéland | 22 | 1865 |

Bár a globális felmelegedés is okozhatja a mélytengeri metán felszabadulását, de ez a felszíni felmelegedéshez képest valószínűleg évezredes késéssel következhet csak be.

Az említett érzékenységi területeken kívül feltételezhetően más instabil pontok, régiók is lehetnek a globális földi rendszerben, de ismereteink még nem elegendők ezek meghatározására. Több kutató egyetért abban, hogy a mikroorganizmusok területén a legnagyobb a tudatlanságunk. A globális rendszer önszabályozó képességében valószínűleg ezek játsszák

a legnagyobb szerepet, de még nem tudjuk hogyan. Meghatározó funkciójukat támasztotta alá az Egyesült Államokban végzett „Bioszféra 2” elnevezésű kísérlet. Ennek az volt a lényege, hogy mai rendszerelméleti ismereteink szerint a kutatók megterveztek egy kis méretű „bioszférát” a valódi bioszférától teljesen elszigetelve, benne néhány vállalkozó szellemű emberrel.

A rendszernek önfenntartó módon kellett volna működnie, de egy idő után a „Bioszféra 2” légkörében a gázösszetétel kezdett megváltozni a földi légkör összetételéhez képest (erősen csökkent az oxigén koncentrációja), így a kísérletet be kellett fejezni, vagyis sikertelen volt az ember-alkotta bioszféra önszabályozása. A kutatók a kísérlet kudarcát a mikroorganizmusok tevékenységének nem kellő ismeretére vezették vissza. Úgy tűnik tehát, hogy a mikroorganizmusok élettevékenységei miatt lehetnek instabilitási területek a talajokban és a tengerfenék üledékeiben, ill. magában a tengerben is, amelyekről még nem tudunk. Vagyis a kísérlet megerősítette Lovelock feltételezését.

Bár mint láttuk, a kutatók véleménye egyes kérdésekben megoszlik, abban közös az álláspontjuk, hogy a globális földi rendszernek van több olyan területe is, amelynek megzavarása nagyobb változásokat okozhat az egész rendszer működésében, mint a többi terület zavarása. Ezeknek az érzékenységi pontoknak/területeknek a további feltárása az egész emberiség szempontjából fontos, mert ezeken a helyszíneken korlátozni kell az emberi tevékenységeket, különben a globális földi rendszer működési zavarai visszaütnek a társadalomra.

3. A HIPOTÉZIS FŐ EREDMÉNYEI ÉS HIBÁI

A Gaia-hipotézist a természettudósok erősen támadták, holott Lovelock szerzőtársával, Lynn Margulis-szal egzakt bizonyítékokon alapuló megállapításokat tettek. Mindenekelőtt megállapították, hogy a mikroszervezetek képesek megváltoztatni bolygónk környezeti feltételeit. Az élőlények nem egyszerűen csak alkalmazkodnak környezetükhöz, hanem meg is változtatják azt, mégpedig úgy, hogy az számukra kedvezőbb feltételeket biztosítson. Ez túlmutatott a Darwin-féle természetes kiválogatódás elméletén, s ma már ez a tézist széles körben elfogadják a kutatók. Goodwin (2003) szerint „Lovelockék azzal vétettek az ortodox tudomány elvárásai ellen, hogy a hipotézist a „Gaia” névvel illették, amiből eleve az következett, hogy a Föld valamiféle élőlény. Vissza kellett táncolnia elmélete azon következtetéseitől, miszerint a Földnek bármiféle képessége, szándéka vagy célja lenne azzal, hogy gondoskodik a rajta létező életről.”

Lovelock elkövetett néhány hibát hipotézise kidolgozásakor és publikálásakor. Korábban jeleztük, hogy maga a Gaia kifejezés is misztikus, mitologikus gondolatokat ébreszt az olvasókban, nem pedig az egzakt tudományosság felé tereli a figyelmüket.

Azt sem tartjuk szerencsés okfejtésnek, hogy Gaia egyetlen élőlény, és ennek az élőlénynek egyes szerveit próbálja az emberi szervekkel párhuzamosítani (pl. A tengeri barnamoszatok a pajzsmirigyhez hasonló feladatot láthatnak el bolygóméretekben.)

Még inkább támadható az a feltételezés, mely szerint a légköri egyensúlyhiány mértéke arra utal, hogy „a légkör nemcsak eredménye az élővilág tevékenységeinek, hanem – sokkal valószínűbb módon – annak céltudatos alkotása.” Ez a kijelentés (céltudatos alkotás) azt sejteti, hogy Gaia értelmes lény, (ilyen utalás másutt is előfordul a műveiben) ami az egész bioszférára vonatkoztatva meglehetősen merész állítás. Lovelock további magyarázata

végképp zavarossá teszi a céltudatosság és az élő vagy élettelen lény közötti választási lehetőségét. Az előbb idézett gondolatát így folytatja: „Nem él, de a macska bundájához, a madártollhoz vagy a darázsfészekhez hasonlóan az élő rendszer olyan kiterjesztése, aminek feladata a kiválasztott környezet fenntartása.” Milyen élőlény az, amelyik nem él? A macska bundájához hasonló élettelen anyag hogyan lehet céltudatos?

Nem növeli a szerző tekintélyét az írásaiban a több helyen is előforduló pontatlanság. Ld. a kulcsfontosságú Gaia-definíciót, vagy az iménti idézetek ellentmondásosságát.

E hibák és pontatlanságok ellenére Lovelock Gaia-hipotézisének az előzőekben megfogalmazott főbb megállapításait máig ható fontos tudományos eredménynek tartjuk.

IRODALOMJEGYZÉK

- Der Fischer Weltalmanach (2001) Fischer Taschenbuch. Verlag, Frankfurt am Main
Flannery T (2006) Időjáráscsinálók. Akkord Kiadó, Budapest
Gleick J (1999) Káosz – Egy új tudomány születése. Göncöl Kiadó, Budapest
Goodwin B (2003) A kultúra árnyékában In: Brockmann J (szerk) A következő 50 év. A tudomány a XXI. század első felében. Vince Kiadó, Budapest, 52-61
Lovelock JE (1972) Gaia as seen through the atmosphere. Atmospheric Environment 6:579
Lovelock JE, Margulis L (1973) Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis. Tellus 26:2
Lovelock JE (1987) Gaia – A földi élet egy új nézőpontból. Göncöl Kiadó, Budapest
Margulis L, Lovelock JE (1974) Biological modulation of the Earth's atmosphere. Icarus 21:471
Neumann J (1955) Can we survive technology? Fortune 51:151-152

ÁRTÉRHELYREÁLLÍTÁSI LEHETŐSÉGEK A DRÁVA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

LÓCZY DÉNES, GÁL-BALOGH RÉKA és PROKOS HEDVIG

*Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék, Pécsi Tudományegyetem, 7624, Ifjúság útja 6., Pécs
E-mail: loczyd@gamma.ttk.pte.hu*

Összefoglalás: A magyarországi Dráva-síkot az utóbbi évtizedekben kedvezőtlen részben természeti, részben antropogén eredetű változások érték, amelyek súlyos tájdegradációt okoztak. A káros tendenciák megállítása érdekében a kormányzat beindította az Ős-Dráva Programot, amely elsősorban az ártér vízpótlásának megoldásával kíván enyhíteni a helyzeten. Kutatási projektünk a rehabilitációs potenciál megállapítására irányul. Ennek érdekében megállapítsa, milyen mértékben lehet bővíteni az ökológiai szolgáltatások/tájfunkciók körét. A projekt keretein belül monitoroztuk, majd értékeltük a rendelkezésre álló vízmennyiség változását és az ebből eredő tájatalakulást elsősorban a Cún-Szaporca holtág környezetében. A mintaterületen végzett vizsgálatokból megállapítható, hogy – az elszívárgást és a növényzet evapotranspirációját figyelembe véve – a jelenleg megvalósuló vízpótlás valószínűleg kevésnek bizonyul a rehabilitációs célok eléréséhez.

Kulcsszavak: tájdegradáció, tájrehabilitáció, vízpótlás, talajvíz, földhasználat

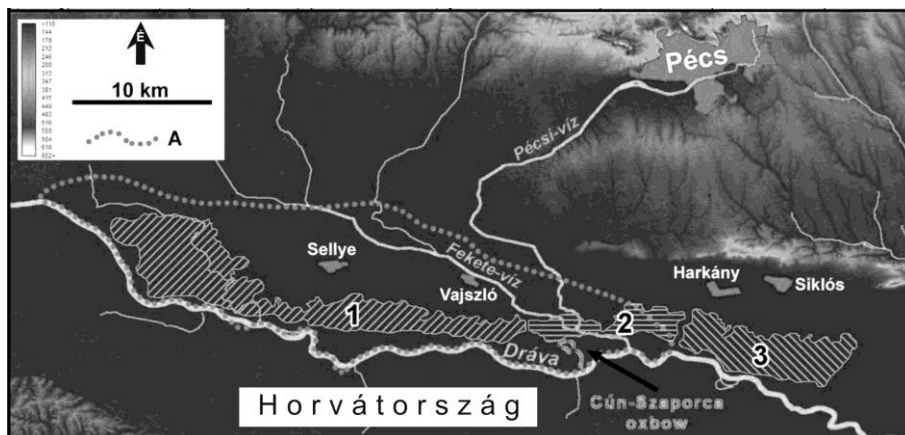
1. BEVEZETÉS

A Dráva-sík nagyarányú tájképi változásokon ment keresztül az elmúlt évtizedekben. A jórészt kedvezőtlen átalakulás mind a természeti, mind a társadalmi-gazdasági környezetet érintette. Tektonikai hatásra a folyómeder beágyazódott, a talajvízszint lesüllyedt, a terület kiszáradása hozzájárult a mezőgazdaság hanyatlásához, súlyos foglalkoztatási problémák kialakulásához. Még jelentősebbek az antropogén beavatkozások hatása. Ezen káros folyamatok ellensúlyozására indult el 2013-ban egy átfogó tájrehabilitációs állami beruházás, az Ős-Dráva Program (AQUAPROFIT 2005, 2007a, 2007b, 2010). A program középpontjában egy nagyszabású vízpótlási rendszer áll. A cél az ártér vízellátottságának javítása, a holtágak vízszintjének és a talajvízszintnek az emelése a főmederből való közvetett vízáttárolással. A rendszer kihasználja az ártéren lévő elhagyott vízelvezető elemek (holtágak, régi medrek, vízelvezető csatornák, folyóhíjak, ártéri lapályok) hálózatát. A vízpótlás eredményességének értékelése (Woolsey et al. 2007, Dufour és Piégay 2009) nagy tudományos kihívás.

2. TERMÉSZETI KÖRNYEZET

A Dráva 43.238 km² (VKKI 2010) vízgyűjtő területe alpesi jellegű ausztriai részből (évi csapadék: 1530 mm), valamint jóval szárazabb hegységi és alföldi területről áll. A Dráva magyarországi vízgyűjtő területe 8431 km². A Dráva-medence geológiai értelemben neogén

tektonikus süllyedékben alakult ki (Nagymarosy 2008). Magyarországon a Dráva-sík egy 96 m-től 110 m tengerszint feletti magasságig terjedő lapos alföld, átlagos relatív reliefe 2 m km⁻², ÉNy–DK irányban terül el a folyó mentén (1. ábra). A nyugati része némileg magasabb és hullámosabb, homokdűnékkel tagolt felszín. A magyar Dráva-szakasz 75 km hosszú és a hozzá kapcsolódó vízgyűjtőterület, a mellékfolyókék nélkül 1143 km² kiterjedésű. Az aktív ártér átlagos szélessége 600–700 m, míg a geomorfológiai értelemben vett (szabályozások előtti) ártér 5–15 km szélességű és területe hozzávetőleg 400 km². Ezen a szakaszon 13 mellékág és 18 nagyobb holtág található (időszakosan változó, mintegy 150 hektáros területen (Pálfi 2001)).



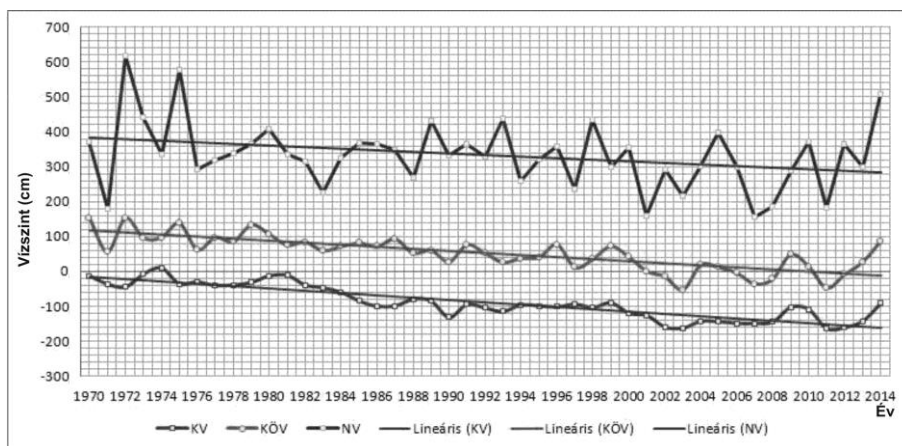
1. ábra A Dráva-sík tájhelyreállításra kijelölt ormánsági szakasza. A: az Ős-Dráva Program tervezési területének határa; 1: Ormánsági árvízi öblözet; 2: Kémes-Drávaszabolcsi árvízi öblözet; 3: Oldi árvízi öblözet

A meder esése 0,00071 m m⁻¹ Őrtilosnál, ahol a Dráva homokos kavicsot szállítva lép be Magyarországra, majd Gyékényesnél már 0,00044 m m⁻¹, ami 0,00010 m m⁻¹-re csökken, ahol a homokos medrű folyó elhagyja Magyarországot (Lovász 2013). A meder bevágódása becslések szerint 18,3 mm y⁻¹ Barcsnál az 1880–1960 közötti időszakban (Lovász 1972) és 24 mm a 20. század óta (Lovász 2013). A legnagyobb bevágódási értékek a barcsi tektonikus árok területén jelentkeztek, míg a folyó Barcs feletti és alatti szakaszain ennél lényegesen alacsonyabb értékeket mértek (16,5 mm és 18,7 mm 100 évre). Tehát legalább részben természetes folyamatok, pl. a tektonikus süllyedés eredményezték a kiugró értékeket (Lovász 2013).

A folyó középvízhozama 595 m³ s⁻¹ (szintén a barcsi mérőponton, 1896 és 2014 között), a maximális kb. 3070 m³ s⁻¹ (az 1827-es árvízre becslülve, a horvát szakaszon). Az alapvízhozam kb. 170 m³ s⁻¹, a mederkitöltő hozam pedig kb. 900 m³ s⁻¹ (VKKI 2010). A vízjárás maximuma majdnem 7 m. A maximális vízmélység majdnem 10 m. A főmeder áramlási sebessége a magyar oldalra lépve 1,8 m s⁻¹-ről a torkolatig 0,9 m s⁻¹-re csökken. A fokozatos bevágódás a vízszint csökkenését eredményezi, ami különösen a kisvízi értékekben szembeszökő (2. ábra).

A Dráva-sík éghajlata mérsékeltlen meleg és nedves a nyugati részen (óceáni hatás), míg mérsékeltlen meleg és mérsékeltlen nedves a keleti területeken (mediterrán hatás) (WWF

2002). Az évi középhőmérséklet 10,2°C Nyugaton és 10,8°C Keleten (1960–1990), tenyész-időszakban pedig 16,5°C és 17,5°C között alakul. Az abszolút minimum hőmérséklet -17°C, a maximum pedig 35°C. A tartósan fagyos napok száma 9–11 nap (a napi középhőmérséklet nem haladja meg a -10°C-ot), a forró napok száma pedig átlagosan 20–22 nap évente (a napi maximum meghaladja a 30°C-ot). Az éves csapadék összege nyugatról kelet felé haladva 800 és 700 mm között változik. A legcsapadékosabb hónap jellemzően a május, a legkevesebb csapadék pedig január-februárban hullik. A csapadék abszolút napi maximuma 104 mm. A hótakarós napok száma kb. 30 nap, a hóvastagság pedig 20–22 cm körül alakul (DDKÖVIZIG 2012). A régióra jellemző klímaváltozással összhangban, a klimatikus vízhiány növekvő tendenciát mutat az elmúlt évtizedekben (Blanka et al. 2013).



2. ábra A Dráva nagyvízi, középvízi és kisvízi szintjeinek (cm) csökkenése 1970 és 2014 között (DDVÍZIG adatai alapján)

Az ártéren az előforduló *talajtípusok* (WRB talajosztályozás szerint) öntéstalajok (Fluvisols), réti talajok, lokálisan csernozjom jelleggel (Histosols); homoktalajok Barcs közelében (Arenosols) és helyenként láptalajok (Gleysols).

Az élőhelyek heterogenitása következtében a növénytársulások is sokfélék (Borhidi 2003). A Dráva-sík természetes és természetközeli növényborítottsága kb. 20%-os. A legjellemzőbbek a vizes élőhelyek, ártéri és mezofil erdők (főleg gyertyános-kocsányos tölgy és tölgy-kőris-szil ligeterdők), rétek és legelők (Ortmann-Ajkai és Horváth 2010), beleértve néhány Natura 2000 élőhelyet.

A teljes természetes és természetközeli vegetációnak csupán 4%-át teszi ki a változatos vizes és partmenti vegetáció, mely a levágott holtágak és mellékágak területén fedezhető fel. Az áradások alkalmával rendszeresen elöntött térszíneken a puhafaligeteket nagyrészt felváltják a kaszált és legeltetett mocsárrétek, a lecsapolt mocsarak területén a különböző sásfélék uralkodnak. A magasabb ártéri szinteken ártéri tölgyesek találhatóak.

A Dráva ártéri élővilágának megőrzése céljából, a *Duna-Dráva Nemzeti Park* 46.479 ha-os területet zárt el 1996-ban, mely magában foglalja a Cún-Szaporca holtág kutatási területet is (Iványi és Lehmann 2002). A holtágak önmagukban is különös védelem alatt álló területek.

3. ANTROPOGÉN HATÁSOK ÉS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK

A folyó mechanizmusának változása, a lefűződéses és mederváltások, hordalékfelhalmozás és -elszállítás, a meder szélesedése vagy szűkülése mind-mind hozzátartoztak a szabályozások előtti természetes folyóvízi rendszer működéséhez (Brierley és Fryirs 2005, 2008, Kiss és Andrási 2011). Európaszerte a gátépítések és a folyók mesterséges mederbe való terelése volt a legfőbb beavatkozás a folyók természetes életébe (Petts 1984), mely jelentősen szűkítette, az aktív ártérre korlátozta a folyóvízi folyamatok mozgásterét. Az ún. geomorfológiai ártéren (tehát ahol a felszíni formakincs a folyóvíz munkájának eredménye) a megváltozott tájhasználat (mezőgazdasági művelés) és részben a megmaradt, természetközeli vegetáció felszínalakító hatása érvényesült (a negatív formák szerves és szervesetlen feltöltődésében).

A Dráva „természetes” medermintázata egyaránt jellemzőek voltak a jól fejlett meanderek és fonatos mederszakaszok egy tágas konvex ártéren, természetes folyóhátakkal, elhagyott medrekkel, ártéri lapályokkal. Az 1750-es években kezdődő szabályozások a területet aktív és mentesített ártérre osztották. Az 1827 nyarán feljegyzett legmagasabb árvíz meggyorsította az árvízvédelmi intézkedéseket, melyek az 1895–1915 közötti időszakban még intenzívebben folytak, majd az 1972-es, második legnagyobb árvíz után ismét felgyorsultak. A gátak építése egyre biztonságosabb körülményeket teremtett a mezőgazdasági tájhasználat és a települések alacsonyabban fekvő területeinek fejlesztéséhez (Gyenisze és Lóczy 2010). A mesterséges kanyarulat átvágások számos helyszínen megrövidítették a folyó hosszát a legelső 350 km-es szakaszon 182 km-rel 1784 és 1848 között (Remenyik 2005), a védett ártereken a felesleges vizek levezetésére mintegy 400 km-nyi árok- és csatornahálózat létesült. Mindez alapjaiban változtatta meg az alacsonyan fekvő területek vízháztartását és a korábbi vízbőség helyett árvizek és aszályok váltakozása következett, esetenként egy éven belül. A növekvő népsűrűséggel és infrastrukturális fejlődéssel az aszály- és árvízveszély is egyre növekedett. A kanyarulat-átvágások fokozzák a meder esését, a víz áramlási sebességét és előidéznek a meder mélyülését.

Más antropogén hatások szintén elősegítik a meder bevágódását. Ilyen a homok és kavics kereskedelmi célú kitermelése (ami hivatalosan tilos) a horvát szakaszon (Popovič and Mikuska 2010). Petrijevci térségében, mintegy 30 km-re a Duna torkolatától, horvát vízügyi hatóságok és a magánvállalatok illegálisan termeltek ki több mint 3.000.000 m³ homokot autópálya-építéshez. A szabályozások hajózási célokat is szolgáltak. A folyó Barcs alatt hajózható a 400–600 BRT-jú uszályok számára, de a tényleges forgalom elhanyagolható. A hajózás jelentős fejlesztéséhez nagyszabású intézkedésekre lenne szükség, amelyek viszont környezetvédelmi szempontból nem elfogadhatóak.

A 20. században összesen 22 vízerőmű épült a felső Dráva szakaszon, részben csúcsra járatott működéssel, ami hatalmas mértékű hordalékhiányt okozott (FLUVIUS 2007), károsan hatott nem csupán a folyómeder stabilitására, hanem az élővilágra, a mező- és erdőgazdaságra is. A legújabb vízerőmű (1989-ben épült Horvátországban Dubravánál, 17 km-re a magyar határtól) 150.000.000 m³-es víztározó kapacitással rendelkezik (átlagosan 3 napos tározási ciklussal). Az árvízveszély csökkentése volt a duzzasztás szinte egyetlen jótékony hatása. Az árhullámok megritkultak, az árvízes napok száma az 1976 előtti évi 18-ról 2 napra csökkent 1989 után.

A magyarországi Dráva szakasz legfőbb környezeti problémájának a vízszint szélsőséges napi ingadozását, valamint a mederátvágások és -szűkületek miatt bekövetkező inten-

zív parteróziót tekinthetjük (Kiss és András 2011). Az ártéri társadalmi beavatkozások fontos következménye a Dráva főmedre és a mellékágak közötti kapcsolat fokozatos megszűnése a gátakon belüli (a Duna-Dráva Nemzeti Parkhoz tartozó) területeken. Ennek megnyilvánulása a talajvízszint csökkenése is, amely még a medertől 2–3 km-re lévő megfigyelő kutakban is érzékelhető. Természetes mederfejlődés hiányában az ártéri vízfolyások 96%-a rehabilitációra szorul (AQUAPROFIT 2010). A vízhiány következménye hogy már csak nyomokban fedezhetjük fel a természetes vegetációt a területen, elsősorban a lápos térszíneken (Borhidi 1997). A holtágak nyílt vízfelülete fokozatosan csökken, ezzel párhuzamosan szorul vissza a természetes vízi növényzet és veszi át helyét a szárazabb élőhelyeket kedvelő parti vegetáció (nád és sás). Megjelennek az invazív fajok (WWF 2002). A víztesteket nagyrészt szántóföldek veszik körül, melyeken nem megfelelő a földhasználat (korszerűtlen legelőgazdálkodás, nagytáblás szántóművelés), tovább súlyosbítva ezzel a környezeti problémákat.

A régió művelhető területeinek klimatikus és energetikai agroökológiai potenciálja (30–32 t ha⁻¹ és 30,5–31,5 t ha⁻¹ biomassa termelés), nem sokkal haladja meg az átlagos értékeket Fluvisol és Histosol talajnemek esetében (AQUAPROFIT 2007). A D-e-meter földértékelési rendszer 1-től 100-ig terjedő skáláján a Dráva-sík átlagos értéket kapott 61,9 ponttal (Tóth et al. 2014), nem sokkal elmaradva az Alföld 63,4-es értékétől. Azonban a környezetérzékenységi mutató értéke a hazai átlag felett van. A nagyrészt szántó művelési ágba sorolható területeket alacsonyabban fekvő mocsaras térszínek, rétek és fás legelők szakítják meg, melyek értékes természetközeli élőhelyek. Ezen kedvező állapot ellenére az állattenyésztés (sertés, birka, marha, baromfi) alárendelt szerepet játszik a földműveléshez képest és hanyatlást mutat.

Magyarországon a fenntartható és környezettudatos földhasználat bevezetését elősegíti a Nemzeti Agrár-Környezetvédelmi Program (NAKP 2000-04; megújítva 2007-13, mely céljával tűzte ki a természeti erőforrások védelmét, a biotóp-hálózat megerősítését, a nedves élőhelyek rehabilitációját és az elhagyott területek kezelését, hasznosítását), ezt követi a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT 2004-06), az Új Magyar Vidékfejlesztési Program (ÚMVP 2007-13 – Gálósi-Kovács 2010) és a Darányi Ignác Terv (Nemzeti Vidékfejlesztési Stratégia, 2012-20). A programok megvalósítása azonban a kevés rendelkezésre álló helyi munkaerő miatt nagyon lassan halad.

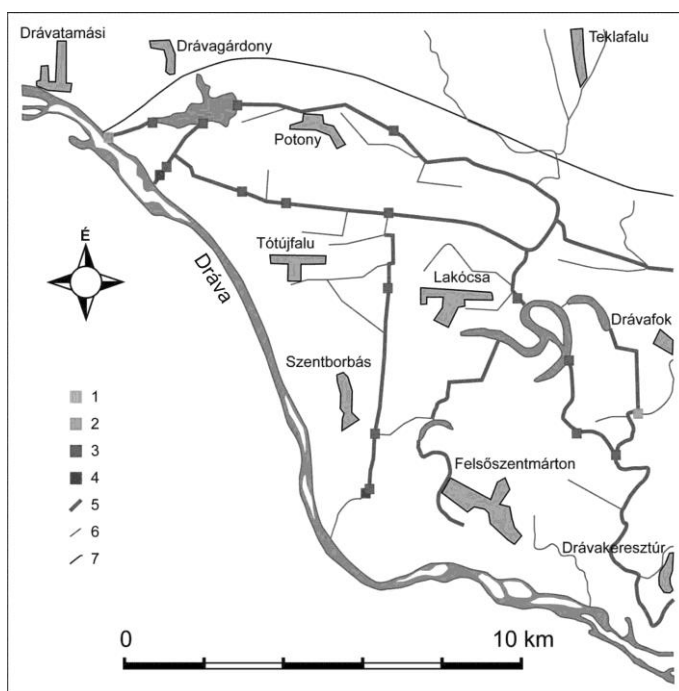
Etnikailag az Ormánság népessége rendkívül összetett (magyar, roma, horvát), jellemző és gyakori folyamat az elvándorlás okozta elnéptelenedés (Reményi és Tóth 2009). Tipikus az általános töke- és munkaerőhiány. Másrészt a régiónak előnyt jelent az ipari beruházások elmaradása, hiszen a környezet meg tudta őrizni természetközeli állapotát és mentes az ipari eredetű szennyezéstől. A hátrányos gazdasági helyzet történelmi háttérében az aprófalvas, gyakran zsákfalvas településhálózat, rossz minőségű úthálózat és a periférikus, horvát határ menti fekvés áll (Tésits 2012, Tésits és Alpek 2012, 2014). Napjainkban a gazdasági tevékenységek a közmunkás-foglalkoztatásra és állami beruházásokra összpontosulnak.

Az Ormánság kulturális és ökoturisztikai szempontból viszont a vonzerők széles skáláját képviseli, beleértve valódi ritkaságokat, mint festett famennyezetű református templomok, helyi tradíciók és mesterségek, valamint gazdag élővilág és érintetlen tájak a kirándulni vágyók, biciklizők és a vízi sportok szerelmesei számára. A turizmusban elindított minden eddigi fejlesztés azonban sikertelen volt, a lehetőségeket mindeddig nem sikerült kihasználni (Csapó et al. 2011). A Dráva menti ártér alsó szakasza, az Ormánság az ország egyik legfejletlenebb, periférikus területe maradt (Gálósi-Kovács et al. 2011).

4. AZ ŐS-DRÁVA PROGRAM CÉLKITŰZÉSEI

Az Európai Unió Víz Keretirányelve (VKI – Európai Közösség 2000) a vízi és folyómenti életközösségek környezeti állapotának fejlesztését célzó tevékenységeket tűzött ki. A VKI-hez kapcsolódó Dráva részvízgyűjtő Vízigyűjtő-gazdálkodási Terv (VKKI 2010) – egyebek mellett – az alábbi általános elveket fogalmazza meg:

- növelni az ártéri víztestek víz- és tápanyag-visszatartását, így csökkenteni a befogadó víztestbe jutó tápanyag mennyiségét; a tárolt víztöbblet elérhető legyen öntözési és mesterséges szivárogtatásra; a víztöbblet tároló földtulajdonosok számára kártérítési lehetőséget találni;
- az ökoszisztéma által nyújtott szolgáltatások javítása (Schindler et al. 2014);
- a vízfolyások és tavak hidromorfológiai körülményeinek javítása;
- a folyómenti galériaerdők megőrzése vagy mesterséges folyóparti pufferzóna kialakítása;
- az aktív árterek helyreállítása, földhasználatuk ésszerűsítése, a földtulajdonosok kármentesítése, árvízvédelmi gátak eltávolítása vagy távolabb helyezése;
- a vizes területek megőrzése, ha szükséges, vízátervezés segítségével;
- a vízkészletek gazdaságos kezelése (árvízi vízvisszatartás, többletvíz tárolása és szárazság idején öntözővízként való használata);
- környezetfenntartó/ökológiai vízjárás biztosítása egész évben.



3. ábra Az Ős-Dráva Program keretében tervezett vízkivétel a Drávából és a hasznosított vízrajzi elemek (AQUAPROFIT 2007a nyomán). 1: vízkivételi mű, szivattyútelep; 2: tervezett vízelosztó műtárgy; 3: tervezett duzzasztómű; 4: meglévő zsilip; 5: főcsatorna; 6: mellékcsatorna; 7: a tervezési terület határa

A Drávát ért antropogén beavatkozások és a klímaváltozás együttes hatására csökkent a rendelkezésre álló vízkészlet, ezért egyre gyakoribbak lettek az aszályok, amelyek elmélyítették az Ormánság gazdasági hanyatlását. A magyar kormányzat felismerte, hogy elengedhetetlen a beavatkozás a természetes környezetbe a mezőgazdálkodás, természetvédelem, turizmus stb. felételeinek javítása. A 2012. július 17-én elfogadott átfogó fejlesztési projekt, az Ős-Dráva Program központi témájává a vízkezelést helyezték. Maga a név az egykori Dráva-menti körülmények (az elhagyott vízhálózati elemek) helyreállítására utal.

Az Ős-Dráva Program prioritásai (Márk et al. 2006, AQUAPROFIT 2010):

- gazdasági fejlesztés (mezőgazdaság, öntözött kertészet, élelmiszeripar);
- tájhasználat-váltás (újraerdősítés, vízfelületek és legelők létesítése);
- turisztikai fejlesztés (horgászat, vadvízi evezés, vadászat, lovaglás, kerékpározás, épített örökség, tanösvények, gasztronómia stb.).

Az Ős-Dráva Program keretein belül a régió számára új vízkormányzási rendszert terveztek meg, melynek elemei közvetett vízpótlás a Drávából ($12 \text{ m}^3 \text{ s}^{-3}$), víz-elosztás egy fő gravitációs csatornán (a Drávától 5–10 km távolságban) az egykori ártéri természetes vízhálózat elemeit felhasználva (3. ábra). A Vízkészlet-gazdálkodási Terv (AQUAPROFIT 2007a) 5000 ha mezőgazdasági terület öntözését és új vízfelületek létrehozását tartalmazza.

A tervezet egyértelműen állítja, hogy a kiváló (a meder-szabályozások előtt tipikus állapotokhoz hasonló) vízellátottság visszaállítható a Dráva-síkon (AQUAPROFIT 2010). A vízkormányzási rendszer közvetetten a gazdasági szerkezet javulását, természetbiztonságot, turisztikai attrakciók megjelenését, egy élhetőbb, nagyobb eltartóképességű tájat eredményezne. A javasolt ártéri tájhasználat (1. táblázat) során hagyományos elfoglaltságok (gyümölcsöskertek, nád- és fűz kézművesség) újjáélesztését tervezik. Egyidőben kívánnak eleget tenni a természetmegőrzés és a nagyüzemi gazdálkodás vízigényeinek.

1. táblázat Tájhasználati javaslatok a különböző helyzetű felszínformákra
(AQUAPROFIT 2007b alapján módosítva)

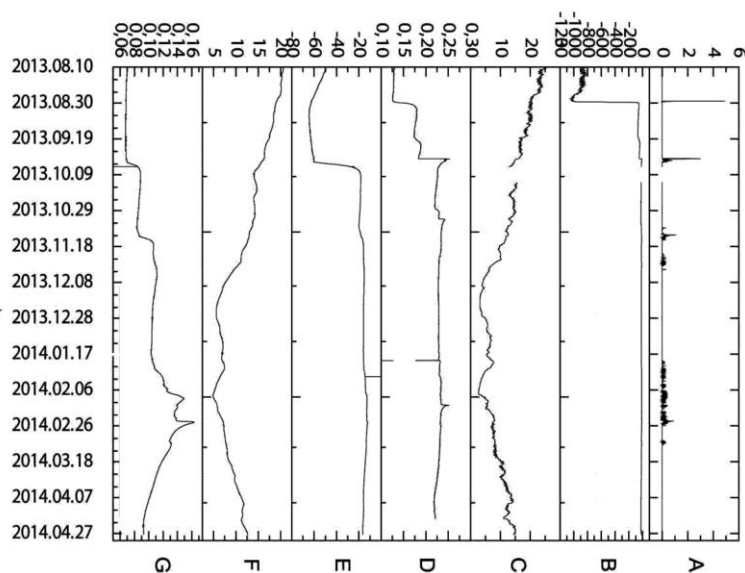
| <i>Felszínformák</i> | <i>Elöntés gyakorisága</i> | <i>Javasolt tájhasználat</i> |
|--|--|--|
| Homokbuckák | Árvízmentes, csapadékból származó víztöbblet | Kiépített, szántó, erdő, gyepterület, gyümölcsös, vadászat, gyűjtögetés (gomba, erdei gyümölcsök stb.), méhészet, turizmus |
| Folyóhátak | Ritka és rövidtávú elöntés | Gyümölcsös, kertészet, erdő, vadászat, gyűjtögetés (gomba, erdei gyümölcsök, stb.), méhészet, turizmus |
| Alacsony ártéri szint, ártéri lapályok | Rendszeres (éves vagy évszakos) elöntés | Legelő, rét, erdő, halászat, mocsári növények termesztése, vadászat, gyűjtögetés (gyógyhatású növények, szárított virágok, kézműves alapanyagok, stb.), méhészet, turizmus |
| Hullámtér, elhagyott medrek | Tartós elöntés | Halászat, nádvágás, vizinövények, vizimadarak, vadászat, gyűjtögetés (gyógyhatású növények, szárított virágok, stb.), méhészet, vízi turizmus |

A víztározás mértéke nagyban függ az ártér geomorfológiájától. Egy újabb felmérés (Schwarz 2014) szerint Dráva árterén kedvezők a körülmények, és a Dráva magyarországi

szakaszának alsó 25 km-én mintegy 3000 ha helyreállításra javasolt, jelentős vízvisszatartási potenciálú ártér van.

5. A VÍZELLÁTOTTSÁG MONITOROZÁSA

Az Ős-Dráva Program egyik kulcsterülete a Cún-szaporcai-holtág (Fleit et al. 2010; DDKÖVIZIG 2012). A 257 ha nagyságú holtág (Pálfa 2001) egy összetett meanderből alakult ki. A holtág jelenleg 5 tóra tagolódik, a legnagyobb (Kisinci-tó) 1340 m hosszú, legnagyobb mélysége 1,70 m, átlagosan és 1,12 m (DDKÖVIZIG 2012). A holtág az 1833-as térképen még a főmeder része, az 1842–1846-os szabályozások idején vágták le. A jelenleg is üzemelő árvízvédelmi gát 1975-ös megépítése következtében vált tóvá (Reményik 2005). Ettől kezdve egy árvízi gát (zsilip) teszi lehetővé a kapcsolatot a főmederrel és biztosítja a folyóból a víz beáramlását magas vízállás esetén. A folyóátvágások következtében azonban az erre megfelelő időszakok egyre szabálytalanabb és rövidebb időszakban jelentkeznek.



4. ábra A talajnedvesség-viszonyok változása a monitorozás egyik helyszínén. A: csapadék (mm); B: nedvesség-potenciál 25 cm mélységben (kPa); C: talajhőmérséklet 25 cm mélységben (°C); D: a talaj nedvességtartalma 25 cm mélységben (v%); E: nedvesség-potenciál 70 cm mélységben (kPa); F: talajhőmérséklet 70 cm mélységben (°C); G: a talaj nedvességtartalma 70 cm mélységben (v%)

Az Ős-Dráva Program egyik első megvalósult projektje keretében 2016 tavaszán egy 1,4 km hosszú tápcsatornán keresztül szükség szerint vizet juttatnak a holtágba, maximum $0,4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ vízhozammal. A Pécsi Tudományegyetem TTK Természet- és Környezetföldrajzi Tanszékének munkatársai 2013 augusztusában két monitoring állomást telepítettek a Cún-Szaporcai-holtág körzetében, ahol a csapadékmennyiség, valamint a beszívárgás, talajnedvesség-tartalom, talajhőmérséklet, vízvisszatartás és a talajvíztükör mélységének folyamatos

nyomon követése folyók 25 cm-rel és 75 cm-rel a felszín alatt. A monitorozás célja a nedvességviszonyok ingadozásának kimutatása (4. ábra). A Kisinci-tónál végzett szivárgás-hidraulikai vizsgálatokkal a holtág és környezete hidraulikai kapcsolatait kívánjuk feltárni, ezeket kútesztek segítségével is vizsgáltuk (Dezső et al. 2016). A szivattyúzás után kirajzolódó visszatöltődési görbékből következtetni lehet a környezetet felépítő üledékek transzmisszibilitására, a talajvíz mozgására, a holtágba történő hozzászivárgásra, ill. az onnan tapasztalható elszivárgásra. A terepi vizsgálatokhoz természetesen laboratóriumi elemzések is kapcsolódtak.

6. A REHABILITÁCIÓ SIKERESSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSI LEHETŐSÉGEI

A folyóvízi árterek rehabilitációjának eredményességének értékelésére többféle módszert kidolgoztak (Woolsey et al. 2007, Jänig et al. 2011, Lóczy et al. 2016). Ebben a tanulmányban kétféle megközelítést alkalmazunk.

6.1. Környezetfenntartó vízjárás

A környezetfenntartó vízjárás (environmental flow) megmutatja azt a mennyiségű és minőségű, adott időtartamú vízhozamot, ami az édesvízi és torkolati ökoszisztémák valamint az ezeken alapuló emberi szükségletek és jólét fenntartásához szükséges (Brisbane Declaration 2007). Magyar ökológusok szerint sem megoldott az egyes élőhelyek ökológiai vízszükségletének megállapítása (Völgyesi 2009). A növények vízfelvételét leginkább a talajvíztükör mélysége befolyásolja, azonban ennek a mederbeli vízszállításra gyakorolt hatását nehéz meghatározni. A folyó-rehabilitáció ökológiailag nem hatékony, ha csupán a mederbeli vízhozamra összpontosít (Palmer et al. 2005). Tervezéskor figyelembe kell venni a folyó menti vegetáció megújulását, a tápanyag-utánpótlást és meder-fenntartást lehetővé tevő magasvizek megjelenését, csakúgy, mint a talajvízzel való kapcsolatot.

A beszivárgás és talajnedvesség mérési eredményei arra utalnak, hogy évszakonként eltérő környezetfenntartó vízhozamok meghatározása lenne célravezető. A felszínközeli talajadottságok mellett, a beszivárgás talajvíz-tápláló hatékonysága is nagymértékben változik a talajhőmérséklet és a folyómenti vegetáció fenológiai állapotának változásával (Sanford 2002).

A magyarországi kisvízi-készletek becslése (Szalay 2009) megkülönbözteti a VKI-ben szereplő víztesteket (Európai Bizottság 2000), azonban a kisvízi-készleteket meg kell különböztetni mind a környezetfenntartó, mind az ökológiai vízjárástól. A 10% és 97% gyakoriságú vízhozamokat különböző víztestekkel rendelkező vízgyűjtőkre (eltérő mederesés, fenékhordalék, kisvízi meder-méret, vegetáció növekedése) számították. A kisvízi vízhozamokat az 1991 és 2000 között megfigyelt átlagos vízhozam-értékekhez kalibrálták. A kisvízi vízhozam és az átlagos augusztusi vízhozam 80%-nak ($Q_{Aug80\%}$) hányadosaként egy tapasztalati e együttható került kiszámításra. Ez az e együttható az adott víztest típusát és tulajdonságait tükrözi (2. táblázat). Az ökológiai vízjárás (Q_{eco}) az alábbi egyenletekből került kiszámításra (Szalay 2009):

$$Q_{eco} = Q_{Aug80\%} \cdot e \quad \text{és} \quad Q_{Aug80\%} = Q_{mean} \cdot f$$

ahol f a vízgyűjtő terület nagyságával és a víztest típusával arányos együttható.

Szalay (2009) szerint, a Fekete-víz, ami a Cún-Szaporcai holtágrendszeret hivatott táplálni, a következő paraméterekkel rendelkezik: $Q_{\text{mean}} = 7,949$; $Q_{\text{Aug80\%}} = 1,377$ és $Q_{\text{eco}} = 0,777$.

2. táblázat Ökológiai vízjárás számítása síksági vízgyűjtőkre

| <i>Típus kód</i> | <i>Áramlástípus jellemzése</i> | <i>$Q_{\text{Aug80\%}}$ számítása</i> | <i>f</i> | <i>e</i> |
|------------------|--|--|-----------|----------|
| 0 | Rendkívüli vízjárás (pl. karszt táplálta) | Változó | Változó | 0,55 |
| 1 | Kiemelt helyzetben lévő síkság határa, alkalmankénti talajvíz-utánpótlás | $Q_{\text{Aug80\%}} = Q_{\text{mean}} \cdot f$ | 0,035 | 0,45 |
| 2 | Magasabb szint és kiemelt síkság határa, gyakori talajvíz-utánpótlás | $Q_{\text{Aug80\%}} = Q_{\text{mean}} \cdot f$ | 0,100 | 0,55 |
| 3 | Medence felé lejtő hegyoldal, alacsony vízkészlet | $Q_{\text{Aug80\%}} = Q_{\text{mean}} \cdot f$ | 0,065 | 0,45 |
| 4 | Hegyvidéki terület határa, jelentős talajvíz-utánpótlás | $Q_{\text{Aug80\%}} = Q_{\text{mean}} \cdot f$ | 0,090 | 0,55 |
| 5 | Alacsony esés, nincs kisvízi-tartalék | | 0 | 0 |
| 6 | Alacsony esésű közepes vízgyűjtő | | 0 | 0 |
| 7 | Alacsony esésű nagy vízgyűjtő | | 0 | 0 |
| 8 | Kiszáradt közepes-ill. nagyméretű vízgyűjtő | | 0 | 0 |
| 9 | Alacsony esésű öntöző-csatorna | | 0 | 0 |
| 10 | Mélyen kikutort meder, a teljes hosszán talajvízből táplálkozik | Mederhossz \cdot oldalirányú hozzáfolyás $[\text{km} \cdot \text{km}^{-1}/1000]$ | hosszúság | 0,60 |

6.2 Ártérértékelő Mátrix (Floodplain Evaluation Matrix, FEM)

3. táblázat Az Ős-Dráva Program előtti és utáni körülmények értékelése a FEM-et használva (Habersack et al. 2012 után módosítva) a magyarországi alsó Dráva-ártér árvizi öblözeteire (értékek: 5 a legmagasabb, 1 a legkisebb jelentőségű)

| <i>Tényezők</i> | <i>A kiinduló helyzet az ártéri öblözetben</i> | | | <i>A helyreállított ártéri öblözetek értékelése</i> | | |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|------------|---|-----------------------------|------------|
| | <i>Ormánság</i> | <i>Kémes-Dráva szabolcs</i> | <i>Old</i> | <i>Ormánság</i> | <i>Kémes-Dráva szabolcs</i> | <i>Old</i> |
| Hidrológiai | | | | | | |
| Árvízcsúcs csökkentése | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| Árvízcsúcs előrehaladása | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Árvíz-visszatartás | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Árvízi kockázat/ elöntés mélysége | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Hidraulikai | | | | | | |
| Vízszint | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Aktuális sebesség | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Fajlagos lefolyá | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Ökológiai | | | | | | |
| Tájképi mintázat | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| Vízjárás | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Konnektivitás | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Biodiverzitás | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| Társadalmi | | | | | | |
| Földhasználati módok | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Kommunikáció | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| <i>Összesen</i> | <i>2,9</i> | <i>2,7</i> | <i>2,7</i> | <i>3,9</i> | <i>3,7</i> | <i>2,7</i> |

Az Ausztriában a közelmúltban kidolgozott FEM módszer (Chovanec et al. 2005, Habersack et al. 2010) az ártereket a vízhozam nagysága, a víz szintje és az árhullám előrehaladása alapján árvíz-visszatartási szempontból értékeli. Kategóriái közül a Dráva magyarországi árterén található holtágak a H2 osztályba (a fő folyómederrel korlátozott kapcsolatban álló víztestek) sorolhatók. A FEM alapú elemzés a Dráva-sík három ártéri öblözetére (Ormánság, Kémes-Drávaszabolcs és Old, 1. ábra) a 3. táblázatban bemutatott eredményt hozta.

A táblázat alapján nyilvánvaló, hogy az Ős-Dráva Program a felső és a középső ártéri szakaszokra lesz valamelyest pozitív hatással; míg az alsó szakaszon, amely a Program területén kívülre esik, nem várható jelentős változás.

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Egy folyami ártér helyreállítási potenciáljának becslése a vízgazdálkodás minden tényezőjére kiterjedő, megbízható víznyereség (csapadékból, felszíni lefolyásból, talajvízből) és vízvesztesség (párolgás a nyíltvízi és a talajfelszínről, a vízi és partmenti növényzet párolgotatása, talajvíz-elszívargás) adatokat igényel. A vizsgálatok előzetes eredményei arra utalnak, hogy a Fekete-víz és az egyéb tápláló vízfolyások vízhozama elégtelen a vízpótláshoz, s így az átfogó rehabilitációhoz sem. Ugyanakkor az átvezetett vízmennyiségből a tervezettnél nagyobb veszteség valószínűsíthető. Az éghajlatváltozás várható hatásai, a szélsőséges hidrometeorológiai események (elsősorban az aszály) gyakoriságának növekedése az ökológiai állapot további romlását idézhetik elő a holtágban és környezetében. A holtágak vízpótlásán alapuló ártérrehabilitációtól nem várható az ártér ökológiai sérülékenységének csökkenése.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az OTKA (K104552) és a Visegrádi Alap (31210058) támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- AQUAPROFIT (2005) Az Ormánság komplex rehabilitációja és térségfejlesztése. Ős-Dráva Program. AQUAPROFIT, Budapest
- AQUAPROFIT (2007a) Ős-Dráva Program. Vízügyi műszaki terv. AQUAPROFIT, Budapest – DDKÖVÍZIG, Pécs
- AQUAPROFIT (2007b) Ős-Dráva Program Tájgazdálkodási Programterv. AQUAPROFIT, Budapest <http://www.osdrava.hu/download/tajgazdalkodasi.pdf>
- AQUAPROFIT (2010) Ős-Dráva Program – Összefogással az Ormánság fellendítéséért. Vezetői összefoglaló. AQUAPROFIT, Budapest
- Arthington AH, Bunn SE, Poff NL, Naiman RJ (2006) The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. *Ecol Appl* 16:1311-1318
- Arthington AH, Naiman RJ, McClain ME, Nilsson C (2009) Preserving the biodiversity and ecological services of rivers: new challenges and research opportunities. *Freshwater Biol*, DOI:10.1111/j.1365-2427.2009.02340.x
- Blanka V, Mezösi G, Meyer B (2013) Projected changes in the drought hazard in Hungary due to climate change. *Időjárás* 117:219-237
- Borhidi A (1997) Social behaviour types, their naturalness and relative indicator values of the higher plants of the Hungarian flora. *Acta Bot Hung* 39:97-182
- Borhidi A (2003) Magyarország növénytakarásai. Akadémiai Kiadó, Budapest

- Brierley GJ, Fryirs KA (2005) *Geomorphology and River Management. Applications of the River Styles Framework*. Blackwell Publishing, Carlton, Victoria
- Brierley GJ, Fryirs KA (2008) *River Futures. An Integrative Scientific Approach to River Repair*. Island Press, Washington DC
- Brierley GJ, Fryirs KA, Jain V (2006) Landscape connectivity: the geographic basis of geomorphic applications. *Area* 38:165-174
- Brisbane Declaration (2007) *The Brisbane Declaration. Environmental Flows are Essential for Freshwater Ecosystem Health and Human Well-Being*. Declaration of the 10th International River Symposium and International Environmental Flows Conference, Brisbane, Australia
- Brookes A (1996) Floodplain Restoration and Rehabilitation. Chapter 17 in: Anderson MG, Walling DE, Bates PD (szerk) *Floodplain Processes*. John Wiley & Sons, Chichester, 553-576
- Cairns J (1991) The status of the theoretical and applied science of restoration ecology. *Environ Professional* 13:186-194
- Čermák J, Prax A (2001) Water balance of a Southern Moravian floodplain forest under natural and modified soil water regimes and its ecological consequences. *Ann For Sci* 58:15-29
- Čermák J, Prax A (2009) Transpiration and soil water supply in floodplain forests. *Ekológia (Bratislava)* 28(3):248-254
- Chovanec A, Waringer J, Straif M, Graf W, Reckendorfer W, Waringer-Löschenkohl A, Waidbacher H, Schultz H (2005) The Floodplain Index – a new approach for assessing the ecological status of river/floodplain-systems according to the EU Water Framework Directive. *Arch Hydrobiol Suppl* 155:425-442
- Csapó J, Marton G, Aubert A (2011) The aspects of tourism development in the Ormánság (Hungary) with a special attention on the possibilities of internal integration. In: Dombay S, Magyar-Sáska Zs (szerk) *The Role of Tourism in Territorial Development*. 4th International Conference, Gheorgheni, Romania 4:40-49
- DDKÖVIZIG (2012) *A Cún-Szaporcai-holtágrendszer revitalizációja. Végső „Master Plan”*. Dél-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, Pécs
- Dezső J, Halász A, Lóczy D, Czigány Sz (2016) Assessment of a water recharge project into an oxbow of the Drava floodplain. In: Šulc-Michalková M, Miřijovský J, Lóczy D, Zgłobicki W (szerk) *Interdisciplinary Studies of River Channels and UAV Mapping in the V4 Region*. Comenius University, Bratislava. 201-220
- Dufour S, Piégay H (2009) From the myth of a lost paradise to targeted river restoration: forget natural references and focus on human benefits. *River Res Appl* 24:1-14
- Európai Közösség (2000) *Az Európai Unió Víz Keretirányelve*. <http://www.euvki.hu>
- Fleit E, Márk L, Sindler Cs (2010) Restoration of Szaporca oxbow system at River Dráva. South-Transdanubian Water Management Directorate, Pécs
- FLUVIUS (2007) *Hydromorphological Survey and Mapping of the Drava and Mura Rivers*. FLUVIUS, Floodplain Ecology and River Basin Management, Vienna
- Fryirs K, Brierley GJ (2000) A geomorphic approach for identification of river recovery potential. *Phys Geogr* 21:244-277
- Fryirs K, Brierley GJ (2013) Floodplain forms and processes. Chapter 9 in: *Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape*. Blackwell, Oxford, 155-173
- Gálosi-Kovács B (2010) *Környezetfejlesztés a kistérségekben*. Publikon Kiadó, Pécs
- Gálosi-Kovács B, M Császár Zs, Pap N, Reményi P, Elekes T (2011) Social problems of the most disadvantaged Southern Transdanubian micro-regions in Hungary. *Romanian Rev Reg Stud* 7:41-50
- Gyenyisz P, Lóczy D (2010) The impact of microtopography and drainage on land use and settlement development in the Hungarian Drava Plain. *Hrvatski Geografski Glasnik* 72:5-20
- Habersack H, Schober B, Krapesch G, Jäger E, Muhar S, Poppe M, Preis S, Weiss M, Hauer C (2010) Neue Ansätze im integrierten Hochwassermanagement: Floodplain Evaluation Matrix (FEM), flussmorphologischer Raumbedarf (FMRB) und räumlich differenziertes Vegetationsmanagement (VeMaFLOOD). *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 62:15-21
- Habersack H, Schober B, Hauer C (2015) Floodplain evaluation matrix (FEM): An interdisciplinary method for evaluating river floodplains in the context of integrated flood risk management. *Nat Hazards* 75:5-32
- Iványi I, Lehmann A (szerk) (2002) *Duna-Dráva Nemzeti Park*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Jänig SC, Lorenz AW, Hering D, Antons C, Sundermann A, Jedicke E, Haase P (2011) River restoration success: a question of perception. *Ecol Appl* 21:2007-2015
- Kevey B (2007) A baranyai Dráva-sík gyertyános-tölgyesei. *Natura Somogyiensis* 10:41-71.
- Kiss T, András G (2011) A horvátországi duzzasztógátak hatása a Dráva vízjárására és a fenékhordalék szemcseösszetételének alakulására. *Hidrol Közl* 91:17-23

- Lóczy D, Dezső J, Czígány Sz, Gyenizse P, Pirkhoffer E, Halász A (2014) Rehabilitation potential of the Drava River floodplain in Hungary. In: Găstescu P, Marszelewski W, Breţcan P (szerk) Water resources and wetlands. Conference proceedings. Tulcea, Romania, 21-29
- Lóczy D, Dezső J, Ronczky L, Czígány Sz, Pirkhoffer E, Gyenizse P, Halász A, Ortmann-Ajkai A (2016) Floodplain degradation and possible rehabilitation along the Hungarian Drava section. In: Šulc-Michalková M, Miřijovský J, Lóczy D, Zglobicki W (szerk) Interdisciplinary Studies of River Channels and UAV Mapping in the V4 Region. Comenius University, Bratislava, 127-176
- Lovász Gy (1972) Medereróziós és vízjárási jelenségek a Dráva Kárpát-medencei szakaszán. In: Fodor I (szerk) Komplex földrajzi és történelmi kutatások újabb eredményei a Dunántúlon. Akadémiai Kiadó, Budapest, 23-41
- Lovász Gy (2013) A jelenkori tektonika hatása a Duna, a Tisza és a Dráva hidrológiai folyamataira. Földr Köz 137:248-256.
- Márk L, Sindler Cs, Tólos A (2006) Ős-Dráva Program – Víz az Ormánság fellendítésért. A Magyar Hidrológiai Társaság 24. Vándorgyűlése, Pécs, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/arcanum2/HidrologiaiTarsasagVandorgyulesei_2006_024_2/adatok.html
- Nagymarosy A (2008) Pannonian basin systems. In: McCann T (szerk) The Geology of Central Europe: Mesozoic and Cenozoic. The Geological Society, London, 1070-1075
- Ortmann-Ajkai A, Dénes A (1999) Changing floodplain ecosystems in the last 200 years in the plain of the Dráva. Publ. Univ. Horticulturae Industriaeque Alimentariae 59:129-134
- Ortmann-Ajkai A, Horváth F (2010) „A Mecsekhegység déli síkja”: A Drávamenti-síkság vegetációjának kistáji szintű elemzése a MÉTA adatbázis alapján. Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat 12:266-280
- Pálfi I (2001) Magyarország holtágai. Közlekedési és Vízgazdálkodási Minisztérium, Budapest
- Palmer MA, Bernhardt ES, Allan JD, Lake PS, Alexander G, Brooks S, Carr J, Clayton S, Dahm CN, Follstad Shah J, Galat DL, Loss SG, Goodwin P, Hart DD, Hassett B, Jenkinson R, Kondolf GM, Lave R, Meyer JL, O'Donnell TK, Pagano L, Sudduth E (2005) Standards for ecologically successful river restoration. J App Ecol 42:208-217
- Petts GE (1984) Impounded Rivers: Perspectives for Ecological Management. John Wiley and Sons, Chichester
- Popovič I, Mikuska T (2010) The Drava River – a flowing controversy. Danube Watch 1/2010 <http://www.icpdr.org/main/publications/drava-river-flowing-controversy>
- Purger J (szerk) (2013) A Dráva négy magyarországi mellékágának élővilága és rehabilitációja. Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatósága, Pécs http://www.ddnp.hu/_user/browser/File/downloads/Drava_mellekegok_konyv.pdf
- Reményi P, Tóth J (szerk) (2009) Az Ormánság helye és lehetőségei. IDRResearch Kft, Pécs, 56-58:302-355
- Remenyik B (2005) Adatok a Dráva-szabályozás történetéből. Hidrol Köz 85:27-30
- Sanford W (2002) Recharge and groundwater models: an overview. Hydrogeol J 10:110-120
- Schindler S, Sebesvári Z, Damm C, Euller K, Mauerhofer V, Hermann A, Biró M, Essl F, Kanka R, Lauwaars SG, Schulz-Zunkel C, van der Sluis T, Kropik M, Gasso V, Krug A, Pusch M, Zulka KP, Lazowski W, Hainz-Renetzeder C, Henle K, Wrba T (2014) Multifunctionality of floodplain landscapes: relating management options to ecosystem services. Landscape Ecol 29:229-244
- Schwarz U (2014) Restoration potential for floodplains in the Danube River Basin. Presentation at the 1st Danube Regional Workshop on Natural Water Retention Measures, Szentendre, Hungary
- Szalay M (2009) A felszíni vizek mennyiségi jellemzése. Kisvízi készlet. Kézirat. Öko Zrt, Pécs
- Tésits R (2012) The nonprofit sector and employment expansion in the rural areas of Hungary. Eastern European Countryside 18:125-147
- Tésits R, Alpek BL (2012) Labour market needs assessment of the Hungarian-Croatian border region. South-Transdanubian Regional Resource Center, Pécs
- Tésits R, Alpek BL (2014) Appearance of European employment policy in the rural areas of Hungarian-Croatian border region. Eastern European Countryside 20:55-71
- Tockner K, Stanford JA (2002) Riverine floodplains: present state and future trends. Environ Conserv 29:308-330
- Tóth G, Rajkai K, Bódis K, Máté F (2014) Magyarországi kistágak földminősége a D-e-meter szántó minősítési eljárás szerint. Tájékol L 12:183-195
- VKKI (2010) Vízyűjtő-gazdálkodási terv. Dráva részvízyűjtő. Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság, Budapest
- Völgyesi I. (2009) Ökológiai vízigény vagy megfelelő talajvízszintek? Hidrol Köz 89:53-56
- Woolsey S, Capelli F, Gonser TOM, Hoehn E, Hostmann M, Junker B, Paetzold A, Roulier C, Schweizer S, Tiegs SD, Tockner K, Weber C, Peter A (2007) A strategy to assess river restoration success. Freshwater Biol 52:752-769
- WWF (2002) Áttekintés a Dráva alsó vízgyűjtőjének tájhasználatáról. WWF jelentés, Budapest

A CSAPADÉK ERÓZIÓS TÉNYEZŐJÉNEK (R) JÖVŐBENI TÉRBELI ÉS IDŐBELI ALAKULÁSA A KLÍMAVÁLTOZÁS FÜGGVÉNYÉBEN MAGYARORSZÁGON

MEZŐSI GÁBOR és BATA TEODÓRA

*Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék 6722, Szeged, Egyetem u. 2.
E-mail: mezosi@geo.u-szeged.hu*

Összefoglalás: Sok regionális modell (pl. REMO, ALADIN, PRECIS) azt jelzi, hogy az előre jelzett kevesebb csapadékeseményt nem lényegesen kevesebb csapadékmennyiség kíséri. Ez a csapadék intenzitásának növekedését jelzi. Logikus kérdés, hogy ez hosszabb távon (amennyire a modellek korlátai lehetővé teszik) hol, milyen mértékű intenzitásváltozást valószínűsít. Az eső intenzitása elfogadottan a talajerózió egyik kulcstényezője, azaz ennek ismeretében körvonalazhatóak azok a területek, ahol a talajerózió mértéke jelentősebb lehet, körvonalazhatóak azon intézkedések helyei, amelyekkel az erózió mértéke csökkenthető. Az EU célul kitűzött neutrális eróziós hatáshoz pedig mindenütt szükségesek lehetnek ezek az információk. A 2000–2013-as évekből 4 állomásról gyűjtve 30 perces csapadék adatokat, kiszámoltuk a Kárpát-medencére becslve az intenzitás mértékét. Ennek alapján összefüggést számoltunk az intenzitásnak a mért adatai és az Módosított Fournier index értékei alapján (a korreláció 0,75 volt). A regionális éghajlati modellek kombinációja alapján 2100-ig lehetett a csapadék adatokat előre becsülni és erre az adatorra az előző összefüggés statisztikai kapcsolatát számítva meg tudtuk becsülni a csapadékinintenzitás időbeli és térbeli alakulását.

Kulcsszavak: csapadékinintenzitás, R érték regionális különbsége, REMO és ALADIN modelladatok

1. BEVEZETÉS

Magyarországon az egyik legnagyobb környezeti veszélyt, környezeti kárt a talajerózió hatása jelenti. Ennek nagyságára sok becslés született, azt 2 millió ha körülire teszik (Stefanovics 1992). A talajerózió regionális változási tendenciáinak hosszabb távú előre jelzéséhez elsősorban a dinamikus paraméterek tényezők előre becslését kell használnunk. (Az EU 2015-ben megfogalmazott ambiciózus célja a talajerózió nulla mértékre csökkentése.) A jelenlegi elemzés célja a dinamikus paraméterek közül a csapadék eróziós potenciál változásnak időbeli előre becslése. Ezzel a talajerózió egyik legfontosabb tényezőjéről kaphatunk információt. A csapadékinintenzitás időbeli és térbeli változásának kimutatása, még ha csak tendenciákról is van szó, fontos információ lehet a középtávú, az erózió hatását csökkentő beavatkozásokhoz. A talajerózió mértékének becsléshez még további dinamikus (felszínborítás) és számos statikus tényező is szükséges lehet a domborzati és talajadatok mellett. A jelenlegi elemzés ebből csak az R érték nagyobb ívű változásait vállalja bemutatni. A sok alkalmazott regionális éghajlati modell adataiból eredő bizonytalanság mellett számolni kell azzal is, hogy a közepes, néhány évtizedes időtáv olyan társadalmi-gazdasági következményekkel járhat, amely az előre jelzett klíma-, ill. a felszínborítási adatokat is változtathatja. Az eredmények ilyen korlátok között értelmezhetőek.

A talajeróziós folyamatot sok elméleti és tapasztalati modellel jellemzik. A folyamatban szereplő paraméterek köre azonban jól körül határolható. Az alkalmazottak közül pl. általános talajvesztési egyenletben az esőintenzitás és a felszínborítás (C) dinamikus, a többi statikus paraméter. A csapadék intenzitása és a vele kapcsolatos eróziós potenciál számítása összetett feladat. A csapadék eróziós faktora (R) úgy állítható elő, hogy az adott időszakra minden csapadékesemény energiaértékét összegezni kell (Wischmeier és Smith 1978, Wischmeier 1959). Számszakilag ezt a csapadék kinetikai energiaértékének (E) és a 30 perc alatti csapadékinintenzitás szorzatával lehet megkapni ($E \cdot I_{30}$). Az eróziós érték (R) a helyileg jelentkező záporok eróziós potenciálját együttesen fejezi ki (1. táblázat). A számítás logikája ugyan az 1960-as évekig (Wischmeier 1959) nyúlik vissza, de igazi elismerést a talajvesztési egyenlet (1978) általános használatává válásával szerzett (mint annak beépített paramétere).

1. táblázat A csapadék eróziós tényezőjének számítása

| |
|---|
| $R = E \cdot I_{30} / 100,$ ahol R – csapadék eróziós tényezője (MJ/ha.cm/h), I_{30} – 30 perces időtartamban a csapadék max. intenzitása (cm/h), E – a csapadék teljes kinetikus energiája (J/m ²) $E = \sum_{i=1}^n E_i,$ ahol E_i – a csapadék esemény i-edik szegmensének kinetikus energiája (n a szegmensek száma) $E_i = (206 + 87 \cdot \log I_{si}) \cdot H_{si},$ ahol I_{si} – a csapadék i-edik szegmensének intenzitása (cm h ⁻¹), H_{si} – az i-edik szegmens csapadék mennyisége (cm) |
|---|

Magyarországon az R faktor értéke 360 és 1000 közötti (Panagos et al. 2015), amelyet nem nagy szórás jellemez a homogén környezeti adottságok miatt. (A számítás 30 állomás 1998–2013 közötti 10 perces csapadékadata alapján készült.) Ez európai léptében átlagos mérték, ami messze elmarad a kontinens nagy esőintenzitású 4000–6000 MJ ha⁻¹-os értékeitől. A korábbi magyar lokális mérési eredmények általában ebben az intervallumban mutattak adatot (Kertész és Richter 1997: 49–59 MJ ha⁻¹, Centeri 2002: 76 MJ ha⁻¹, Jordán et al. 2004: 809 MJ ha⁻¹, Szűcs 2012: 60–512 MJ ha⁻¹). A homogenitás a magasságban, az éghajlati típusban és az általános vízháztartásban fejeződik ki, ugyanakkor az eltérő talajadottság eltérő területhasználatot igényelne a talajerózió csökkentéséhez. A környezeti tényezők viszonylagos homogenitása ellenére láthatóak (ha másutt nem a hatásukban) a területi különbségek. Ezen térbeli különbséget kívántuk a jövő időszakokra vonatkozóan is becsülni.

A csapadékinintenzitás számítását két különböző, eltérő koncepciójú módszerrel lehet megközelíteni. Az egyik nagy időbeli felbontású, min. 30 perces sűrűségű csapadék adatokat használ, a másik típus nem rendelkezik ilyen nagy időbeli felbontású adatokkal, könnyebben elérhető csapadékadatokkal kívánja számolni az intenzitást. Olyan paraméterekkel, amelyek a R-rel szignifikáns korrelációban vannak. Ez a gyakori helyettesítő számítás alkalmazása is mutatja, nincs igazán elfogadott és széles körben is kivitelezhető mérési módszer a csapadékinintenzitásra. Különböző csapadékok mennyiségi (pl. 12,7 mm-nél kisebb mennyiséggel járó, egyébként az E_i -nél alapértelmezett esemény) és minőségi (pl. rögzített csepp méretarány) melletti megszorítások mellett alkalmazhatóak ezek az összefüggések, és azok MJ ha⁻¹

$^1 \text{ cm h}^{-1}$ értékre konvertálhatóak. Magának az alkalmazott tapasztalati képleteknek az a gyengéje, hogy az több évtizedes csapadék adatsor létezését feltételezi, és a korrelációt parcellánkon tesztelték. Az eróziós faktor (R) általában hosszú évek átlagértéke.

A csapadék eróziós tényezőjének számításához szükséges (megfelelő részletességű) adatok általában nem állnak rendelkezésre, ezért nagyon sok alternatív paramétert dolgoztak ki a napi ill. az éves csapadékadatok felhasználásával, amelyek helyettesíthették az R faktor értékét. Ezek a jellemzően kisebb területet érintő általában max. mezoszinthen használt indexek gyakran legalább olyan jó korrelációt mutattak a talajerózióval, mint az R index (pl. Fournier p^2/P index, REM index, Lal's Aim index, P/St universal index) (Fournier 1960, Arnoldus 1980, Daidato 2007, Onchev 1985, Sauerborn et al 1999, Renard et al. 1994) (2. táblázat). Ezek az indexek gyakran legalább olyan erős korrelációt mutatnak a csapadék eróziós indexével, mint a Wischmeier által számított $E \cdot I_{30}$ -val. A csapadék eróziós tényezőjét (R) más csapadékadatokon keresztül is megbecsülni kísérelték, de ezek többnyire nem váltották be a várakozást (pl. Deumlich et al. 2006).

2. táblázat A csapadék eróziós értékének néhány alternatív számítási módszere

| Szerző | Csapadék erozivitás néhány alternatív számítási módszere | |
|---------------------------|--|--|
| Fournier 1960 | $F = p^2 / P$, ahol p átlagos havi csapadék, P átlagos évi csapadék | Fournier index |
| Arnoldus 1980 | $MFI = \sum_{i=1}^{12} p_i^2 / P$, ahol p_i átlagos havi csapadék, P átlagos évi csapadék | Módosított Fournier index |
| Onchev 1985 | $R = P / S_0$, ahol P a 9,5 mm-nél nagyobb intenzitású csapadék, S_0 a 0,18 mm min^{-1} nagyobb csapadékkal járó vihar ideje | Csapadék eseményenkénti univerzális index |
| Renard és Freimund 1994 | $R = 0,07397 \cdot F^{1,847}$ $R = 95,77 - 6,08 \cdot F + 0,477 \cdot F^2$ | $F < 55 \text{ mm}$ $F \geq 55 \text{ mm}$ |
| Sauerborn et al. 1999 | $R_s = -33,2 + 2 \cdot FIM_s$ ($r^2 = 0,64$) | Fournier index – nyári hónapokkal |
| FAO és Colotti 2004 | $R = a \cdot MFI + b$ | a és b két regionálisan meghatározott paraméter |
| Deumlich et al. 2006 | $R = -12,98 + 0,0783 \cdot P$, ahol P évi csapadék | Éves átlagos csapadék |
| Diodato és Bellocchi 2007 | $R_m = b_0 \cdot [p_m(f(m) + f(E, L))]^{b1}$ | R_m : havi csapadék alapján |
| Eltaif et al. 2010 | $R = 4 \cdot 10^{-6} \cdot F^{3,5874}$ | Havi csapadékadatokkal |
| Hernando és Romana 2015 | $R = 0,15 \cdot P$, ahol P éves csapadékadat $R = 2,51 \cdot F$, ahol F Fournier index $R = 1,05 \cdot MFI$, ahol MFI módosított Fournier index | > 5 éves szimulációnál > 10 éves szimulációnál > 10 éves szimulációnál |

A nagyszámú mérés eredménye az, hogy nem adható meg egyedüli biztos módszer a csapadék erozivitási tényezőjére a hatótényezők nagy száma és terület specifikus jellege miatt (noha pl. a talajerózió miatt is fontos lenne ez). Az erózió nagyságának méréséhez térben és időben is kiterjedt adatgyűjtés szükséges (pl. 10–30 perces és megfelelő számú állomás, vagy pluviográf). Ezek gyakran nem álltak/állnak rendelkezésre, ezért számos módszer született ennek az értéknek a becslésére egyszerűbben előállítható adatokkal (2. ábra). Az R faktort többen is, mint a talajerózióval szignifikánsan korreláló indexet mutatták be (Wischmeier 1959, Wischmeier és Smith 1978, Lo et al. 1985). A csapadékerózióhoz számos más alternatív indexet is kapcsoltak. Ezek nagy része szoros korrelációt mutatott a havi és évi átlagschapadékokkal számoló Fournier indexszel (1960), ami az erózió értékét a p^2/P (havi átlagos/évi

csapadék) összefüggéssel jellemezte. Későbbi módosítással (MFI) ez korreláció még szorosabbá vált, ami végül is a talajerózióhoz kötődő kapcsolatot mutatta.

A talajeróziós modellekhez szükséges csapadék információk igen idő- és költségigényes munkát jelentenek, ami gyakran nem jár mérhető haszonnal. A hosszabb távra vonatkozóan az R érték gyakran jól korrelál más könnyen elérhető csapadék adattal. Persze az eredmény általában is igaz: magas eróziójú csapadék magas R értéket eredményez. Az alternatív megoldások közül emiatt a könnyen elérhető havi/évi csapadékokat vizsgálták, sokan extrém értékekre is pl. 100 mm feletti csapadék. Mások a nagyobb, 100 feletti állomászámokban vagy az extra értékek kizárásában (pl. 1000 mm felett, téli csapadék kizárása) láttak biztosítékát annak, hogy az MFI és az R korrelációs kapcsolat szorosabb (jellemzően 0,8 feletti) váljon (Renard 1997, van Dijk et al. 2002, Hernando 2015).

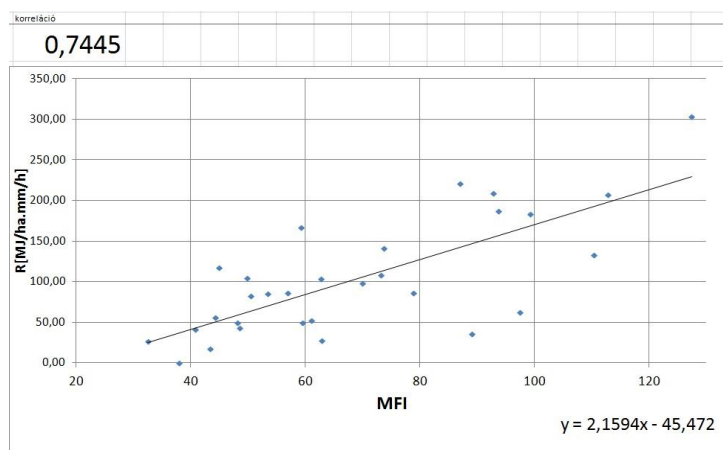
2. ALKALMAZOTT MÓDSZER

Az alkalmazott módszer az alábbi lépésekből állt:

- Magyarországon 4 meteorológiai állomásának (Szeged, Agárd, Pécs, Debrecen) 10 perces csapadékadata alapján az 1. táblázatban bemutatott képletsor alapján számoltuk az R értéket a rendelkezésre álló 1999–2014-es adatsor felhasználásával. Ugyanerre az időszakra a módosított Fournier indexet az átlagos havi és átlagos évi csapadékok alapján a 2. táblázatban feltüntetett módon számítottuk. Ezen csapadékintenzitás (R) és módosított Fournier index (MFI) adatsorokra korrelációt számoltunk.
- A REMO, ALADIN regionális modellek alapján erre az évszázadra a napi adatok átlagolásával havi és éves csapadékadatokat számoltunk (Mezősi et al. 2013). Ezek a modellek nem szolgáltattak részletes csapadékesemény adatokkal, amelyekkel az esőintenzitás térbeli és időbeli változását becsülni lehetett volna. Ezekkel az átlagértékek voltak az erre az évszázad szakaszaira vonatkozó MFI értékek alapadatai.
- Ez R és MFI közti korrelációs összefüggést használtuk fel az erre az évszázadra vonatkozó számításokhoz. Ezt lineáris kapcsolatként felhasználva az erre az évszázadra vonatkozó MFI értékek ismeretében az R értékek becsülhetőek voltak. A kapcsolat FAO által számított lineáris jelleg mellett – amit a vizsgálat is használt – más kapcsolat is értelmezhető (2. táblázat).
- Az R értékek számítása a 2021–2050-es és 2071–2100-as időszakra történt. Az átlageredményeket a közelebbi és távoli jövőre is 5 éves átlagokként állítottuk elő és az adatokat térképen rögzítettük. A térképeket a megadott települések adataira vonatkozó krigeléssel szerkesztettük. A kisszámú adat korlátozza a statisztikai alapú térkép készítését. Ezt a hátrányt csökkenti, hogy az eredmények a két időintervallumra figyelemfelhívó céllal születtek. Nem lehetett cél a számított modelladatok korlátossága, bizonytalansága, ill. az alkalmazott számítás behatárolt lehetőségei miatt a csapadékintenzitás pontosabb helyi és időbeli becslése. A kevés adatok alapuló geostatistikai módszert kissé javította a Gauss-féle folyamat regresszió alkalmazása, ami lényegében (a kis domborzati különbség ellenére) magasságot, mint az R érték mintázatát javító tényezőt bevonása az térkép előállításába (Goovaerts 1999).

EREDMÉNYEK

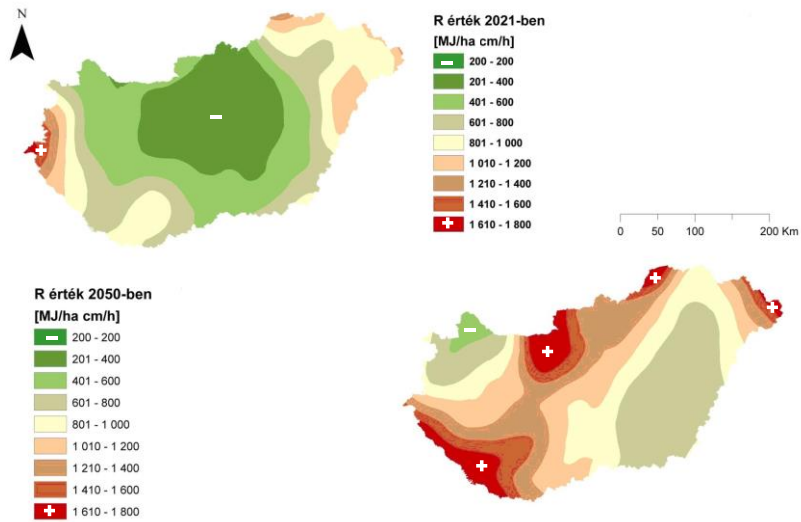
Az 1999 és 2014 közötti időkre vonatkozó mért adatokra számított R érték korrelációs kapcsolatát számoltuk a módosított Fournier értékkel (MFI) lineáris viszony esetén (1. ábrán). Az adott időszakban több mint három tucat 12,7 mm-nél nagyobb csapadékesemény történt. A kapott 0,74-es korrelációs érték szignifikáns kapcsolatot mutat a két tényező között, hiszen ez a határ 1%-os valószínűség mellett 0,4. Erre a kapcsolatra Hernando és Romana (2015) kisebb spanyol területen hosszabb időszakra, 8 állomás felhasználásával, 0,8 feletti korrelációt számolt. Ez azt a korábban már bemutatott, az R és az F/MFI/P közötti széles körben már igazolt kapcsolatot erősíti meg, ami ebben az esetben nem zár ki további elemzéseket.



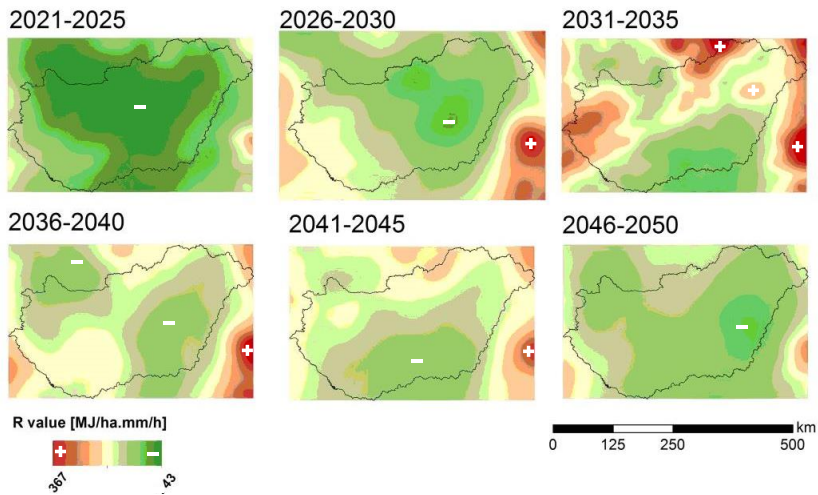
1. ábra Az 1999–2014 közötti 10 perces adatok alapján mért csapadékinintenzitás és a számított MFI érték viszonya

A csapadékinintenzitás változását évenkénti bontásban is lehet tárgyalni. Az modellezett adatokat használó R értékek éves eredményei a 30 éves időtartamban növekedőek. A REMO és az ALADIN modell átlagértékeivel számolva egy-egy példát mutatunk be a 2021–50 időszakból kiragadva. Ezek az eredmények azt szemléltetik, hogy térben és időben is változik az intenzitás (2. ábra). Az értékek kezdetben az elmúlt 25 év átlagára jellemző 750 körüli MJ ha⁻¹ nagyságúak (Panagos et al. 2014), növekedésük a 2021–2050 években jól megfigyelhető. Az R mintázatának változása gyakran a domborzat (még ha szerény is) és a csapadékmennyiség eltérésit követi. Ami jelentősebb változás az az R adatok szórásában látható, ennek mértéke nagyobb, mint az R értékek növekedése. Az éves adatok 2. ábrán történő bemutatása példaképp szolgál. A bizonytalan, modellezett alapadat hosszabb idősor átlag értékek alapján értékelhető.

A 3. ábrán a közelebbi időtartamra modellezett R értékeket 5 éves bontásban jelenítettük meg. A rövid időszak átlagadatai azt támasztják alá, hogy nem lehet könnyen felismerhető, megalapozottnak tűnő következtetést levonni ilyen az adatokból. A bázisként használt 1960–1990-es átlagadatokhoz képest ugyan látszik, hogy a R érték jellemzően pozitív tartományban tér el. A változásokban trendszerű, regionálisan értelmezhető tendencia azonban nem ismerhető fel. Ezért is megbízhatóbb információt a hosszabb időszakra vonatkozó átlag-adatok adhatnak.



2. ábra A csapadékkintenzitás értéke a 2021–50-es modellezett időszak egy-egy évében



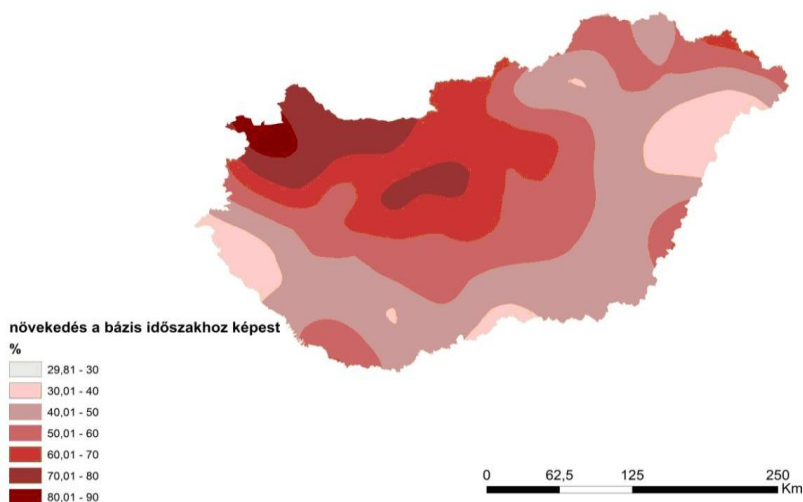
3. ábra Az R érték változása az 1960–1990 közötti bázisadatokhoz képest

A csapadékkintenzitási értékek változása az átlagos modellértékek alkalmazásával előállítható. Az összehasonlítás a bázisként számított és kezelt 1960–1990-es évek átlagértékére vonatkozott. A vizsgálatban használt regionális éghajlati modellek ismerten nem azonos eredményeket adnak a csapadék mennyiségének számításánál. Ezen modellek eredményeit ezért külön-külön is szerepeltettük (3. táblázat), de a regionális következtetések levonása az átlagos értékek alapján történt. A növekedés mértéke mind a közelebbi mind a távolabbi időszakban jelentős, több mint a jelenlegi érték 50%-a.

3. táblázat Az átlagos csapadékintenzitási értékek változása

| | R érték változás a bázisidőszakhoz (1961–90) viszonyítva | | | |
|---------|--|-----------|-----------|-----------|
| | ALADIN | | REMO | |
| | 2021–2050 | 2071–2100 | 2021–2050 | 2071–2100 |
| Átlag | +60,45% | +50,99% | +51,93% | +53,17% |
| Minimum | +41,38% | +28,79% | +27,86% | +29,81% |
| Maximum | +90,37% | +72,61% | +82,11% | +86,19% |

Bázisadathoz képest az R érték meg is duplázódhat, ez a mérték azonban európai nézetben nem tűnik extrém nagyknak. Ott az R csúcsértékek 4000-es értéket is meghaladják, itt az 1500-as lehet a maximális átlagérték, de nagyon mások a Kápat-medence környezeti feltételei és mások a gazdálkodás jellemzői is. Ez a növekedés egybecseng a 21. századra prognosztizált modelleredmények szerint növekvő, 30 mm feletti nagy csapadékok előfordulásával. Az R átlagérték növekedése területileg is becsülhető. Példaképp a REMO – ALADIN együttes átlagértékek változását mutatja be a 4. ábra. Ebben az időszakaszban a legnagyobb változás a középső és ÉNy-i medencerészen látható.



4. ábra REMO-ALADIN adattal számolt átlagos R értékének növekedése a 2071–2100 évekre

Korábbi elemzések szerint az elmúlt 100 évben a Kárpát-medencében a csapadékintenzitási index a nyári félévben növekedett (Lakatos et al. 2011). A klímaváltozás szcenáriók szerinti modellezett sajátosságok alapján (pl. a csapadékos napok száma, a 30mm feletti csapadékok megjelenése) a nyári félévi értékre vonatkozóan ez feltehetően nem folytatódik, de az évi az intenzitásnövekedés sejthető a kevesebb, de intenzívebb csapadékesemény miatt (4., 5. táblázatok). Ez lényesen nem más mennyiségű, de évi menetben átrendeződő csapadékokat jelent. A nyári félév kb. 20%-os csökkenését a téli ugyanilyen növekedése kb. kompenzálja, de a nagyobb intenzitású csapadékok számának emelkedése az intenzitás növekedését jelzi.

4. táblázat Az éves csapadékmennyiség változása mm-ben az 1861–1990-es bázis időszakhoz képest a REMO és ALADIN modellek alapján (Szabó et al. 2011)

| periódus | éves átlag | tavas | nyár | ősz | tél |
|-----------|------------|---------|-----------|-----------|----------|
| 2021–2050 | -1 – 0 | -7 – +3 | -5 | +3 – +14 | -10 – +7 |
| 2071–2100 | -5 – +3 | -2 – +2 | -26 – -20 | +10 – +19 | -3 – +31 |

5. táblázat A REMO és ALADIN modellek alapján számított csapadék és hőmérsékletváltozás 1960–1990-es bázishoz képest (Blanka et al. 2013)

| paraméter | Változás mértéke az 1961–1990 időszak átlagához viszonyítva | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| | REMO 2021–2051 | ALADIN 2021–2051 | REMO 2071–2100 | ALADIN 2071–2100 |
| csapadék (mm év ⁻¹) | -42,6 – 58,5 | -31,6 – 53,1 | -16,5 – 101 | -21,4 – (-84,2) |
| hőmérséklet (°C év ⁻¹) | 1,2 – 1,5 | 1,7 – 2 | 3,4 – 3,7 | 3,4 – 3,7 |
| RR > 30 mm (nap év ⁻¹) | 0,7 – 1,0 | 0,6 – 1,2 | 1,0 – 1,5 | 0,9 – 1,3 |

A jelen évszázadi R érték becslésre a módosított Fournier indexet használtuk. Ennek szignifikáns korrelációját tudtuk kimutatni az elmúlt közel 30 év csapadékadatait használva az R és a z MFI között. Ezt a trendet használva a modelleredmények adataira támaszkodva a számításaink alapján a csapadékintenzitás mintegy 50–80%-os növekedése várható erre az évszázadra. Az intenzitásban a közel 1000–1500 MJ-ra növekedő érték ugyan jelentősen elmarad az Olaszország, Horvátország vagy Szlovénia (valamint Ny-Skócia, D-Spanyolország) egyes régióinak maximális 5000–6000 MJ-os értékétől (Panagos et al. 2014). Az előre vetített R érték Magyarországra vonatkozóan ezen országok mai 1300–1600 MJ-os átlagos értékét közelíti. Természetesen a Kárpát-medencében erősen eltérő környezeti adottságok és területhasználat mellett jelentkezik ez az érték.

Az egyik legkézenfekvőbb következmény a növekvő csapadékintenzitásnak a mezőgazdaságra gyakorolt hatása. Ennek mérésére (modell vagy Magyarországon szabvány szinten) a Wischmeier-Smith formula valamelyik verziója (EPIC, USLE, RUSLE stb.) használatos leginkább. Ezek ugyan 5–7 változót használnak, de a paraméterek közül kétségtelenül az csapadékintenzitás (R) az, amelyikre érzékenyen reagál a talajerózió nagysága. A talajerózió mértékének szempontjából érzékeny a lejtőhossz, lejtőmeredekség, talajadottság is tényezője is, de ezek ebben a léptékben stabilnak tekinthetők. A talajerózió nagyságára érzékenyen reagál a felszínborítás is. Esetünkben azonban változásának inkább következménynek kellene lennie, mint az a talajerózió növekedési okozójának. A felszínborítás/területhasználat változtatása lehet az egyik beavatkozási pont, aminek kezelésével az erózió mértéke csökkenthető. A talajerózió nagyságának számítása azért sem egyszerű, mert az május szeptemberi időszakba lehet kritikus. A modellek szerinti klímaadatok távlatilag a csökkenő nyári félévi csapadék ellenére nagyobb R és nagyobb eróziós értéket mutatnak. A talajerózió mértékét a csapadék eróziós értékén túl a domborzati, a talaj és a felszínborítás adatai is szabályozzák. Épp e komplex rendszer miatt az R adatokból levonható következtetések csak hosszabb időszakok átlagos értékeiként tekinthetők, de hatásuk lehetséges következményei hasznos támogatást nyújthatnak a területfejlesztéshez.

Ezek alapján célszerű feladat lehet az R értékhez szükséges alapadatok pontosítása (pl. ENSEMBLES modell alkalmazásával), az alkalmazásnak a talajerózió felé vitele a vegetációváltozás szcenárióival.

IRODALOMJEGYZÉK

- Arnoldus HMJ (1980) An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation. In: De Boodt M, Gabriels D (szerk) Assessment of Erosion. John Wiley & Sons, Chichester, 127-132
- Blanka V, Mezősi G, Meyer B (2013) Projected changes in the drought hazard in Hungary due to climate change, *Időjárás* 117:219-237
- Borrelli P, Diodato N, Panago P (2016) Rainfall erosivity in Italy: a national scale spatio-temporal assessment. *International J Dig Earth*, DOI:10.1080/17538947.2016.1148203
- Centeri C (2002) Az általános talajvesztesség becslési egyenlet (USLE) K tényezőjének vizsgálata. PhD értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő
- Deumlich D, Funk R, Frielinghaus MO, Schmidt WA, Nitzsche O (2006) Basics of effective erosion control in German agriculture. *J Plant Nutr Soil Sci* 169:370-381
- van Dijk AI, Bruijnzeel LA, Rosewell CJ (2002) Rainfall intensity – kinetic energy relationships: a critical literature appraisal. *J Hydrol* 261:1-23
- Diodato N, Bellocchi G. (2007) Estimating monthly (R)USLE climate input in a Mediterranean region using limited data. *J Hydrol* 345:224-236
- Eltaif NI, Gharaibeh MA, Al-Zaitawi F, Alhamad MN (2010) Approximation of rainfall erosivity factors in North Jordan. *Pedosphere* 20:711-717
- FAO 2004 <http://www.fao.org/docrep/006/y5160e/y5160e00.htm>
- Fournier F (1960) Climat et érosion. La relation entre l'érosion du sol par l'eau et les précipitations atmosphériques. Presses Universitaires de France, Paris
- Goovaerts P (1999) Geostatistics in soil science: state-of-the-art and perspectives. *Geoderma* 89:1-45
- Hernando D, Romana MG (2015) Estimating the rainfall erosivity factor from monthly precipitation data in the Madrid Region (Spain). *J Hydrol Hydromech* 63:55-62
- Jenece M, Kubatova E, Tripl M (2006) Revised determination of the rainfall-runoff erosivity factor R for application of USLE in Czech Republic. *Soil Water Res* 2:65-71
- Jordán Gy, van Rompey A, Szilassi P, Csillag G (2004) Digitális domborzatmodell alkalmazása GIS környezetben a Káli- medence talajerózió vizsgálatában. HUNDEM, Miskolc, <http://www.unimiskolc.hu/~fkt/hundem/Cikkek/Jordan%20Gy%20-%20A%20von%20Rompey%20-%20Szilassi%20P%20-%20Csillag%20G.pdf>
- Kertész Á, Richter G (1997) Results. Soil loss in the Örvényesi watershed In: The Balaton project. ESSC Newsletter. European Society for Soil Conservation Bedford, 22-26
- van der Knijff JM, Jones RJA, Montanarella L (2000) European Commission directorate general JRC joint research centre Space Applications Institute European Soil Bureau Soil Erosion Risk Assessment. p.38 - http://www.unisdr.org/files/1581_ereurnew2.pdf
- Lakatos M, Szentimrei T, Bihari Z (2011) Application of gridded daily data series for calculation of extreme temperature and precipitation indices in Hungary. *Időjárás* 115:99-109
- Lo A, El-Swaify SA, Dangler EW, Shinshiro L (1985) EI30 as an erosivity index in Hawaii. In: El-Swaify SA, Moldenhauer WC, Lo A (szerk) Soil erosion and conservation. Soil Conservation Society of America, Ankeny, 384-392
- Mezősi G, Meyer BC, Loibl W, Aubrecht Ch, Csorba P, Bata T (2013) Assessment of regional climate change impacts on Hungarian landscapes. *Reg Environ Change* 13:797-811
- Onchev NG (1985) Universal index for calculating rainfall erosivity. In: El-Swaify SA, Moldenhauer WC, Lo A (szerk) Soil erosion and conservation. Soil Conservation Society of America, Ankeny, 424-431
- Panagos P, Ballabio C, Borrelli P, Meusburger K, Klik A, Rousseva S, Tadić MP, Michaelides S, Hrabalíková M, Olsen P, Aalto J, Lakatos M, Rymaszewicz A, Dumitrescu A, Begueria S, Alew Ch (2015) Rainfall erosivity in Europe. *Sci Tot Environ* 511:801-814
- Renard KG, Freimund JR (1994) Using monthly precipitation data to estimate the R-factor in the revised USLE. *J Hydrol* 157:287-306
- Sauerborn P, Klein A, Botschek J, Skowronek A (1999) Future rainfall erosivity derived from large-scale climate models – methods and scenarios for a humid region. *Geoderma* 93:269-276
- Stefanovics P (1992) Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Szabó P, Horányi A, Krüzselyi I, Szépszó G (2011) The climate modelling at Hungarian Meteorological Survey: ALADIN and REMO. 36. Meteorológiai Tudományos Napok OMSZ, Budapest, 87-101
- Szűcs P (2012) Az erózió lépték függése. PhD disszertáció. Pannon Egyetem, Keszthely
- Wischmeier WH (1959) A rainfall erosion index for a Universal Soil-Loss Equation. *Soil Sci Soc Am Proc* 23:246-249

Wischmeier WH, Smith DD (1978) Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. US Department of Agriculture, Washington DC

SZEMPONTOK A 21. SZÁZADI VILÁGGAZDASÁG ÉRTELMEZÉSÉHEZ

MÉSZÁROS REZSŐ

*Szegedi Tudományegyetem, Gazdaság és Társadalomföldrajzi Tanszék 6701, Szeged, Pf. 650
E-mail: mrezo@geography.hu*

Összefoglalás: A tanulmány nem a teljesség igényével íródott. Inkább szubjektív válogatás korunk gazdasági helyzetéről, a globalizációról, a világméretű átalakulási folyamatokról és ezek megértéséhez szükséges némi történeti háttérrel. Az időpont a 21. század kezdete, első másfél évtizede, de a 21. századi folyamatok többsége nyilvánvalóan nem ebben a században kezdődtek. Az előzmények zöme a 20. században alakult ki. Különösen a 20. század második felétől indul el a nagy hatású bonyolult, ellentmondásos folyamatrendszer, amelynek sok tényezője a tudományban, technikában, technológiában, társadalomban, politikában, és még számos más területen szemléletében is „átfolyik” a 21. századba. De látni, hogy a 21. század első másfél évtizede sajnos nem minden területen a 20. század egyenes és „békés” folytatása. Néhány terület (különösen a tudományban) „szárnyalása” tovább tart, de az emberiség még mindig az alapfeladatok megoldatlanságával küzd (éhezés, szegénység, szociális ellátás, környezeti problémák stb.). Erősödik a civilizációk közötti ellentét, harc is, miközben egyre fokozódik a globális és a regionális terrorizmus. Ráadásul a világ gazdaság sincs túl jó állapotban.

Kulcsszavak: világ gazdaság, globalizáció, átalakulási folyamatok, jövőképek, földrajz

1. BEVEZETÉS

Simai Mihály közgazdász markánsan fogalmazott 2007-ben, amikor széles összefüggésben írta le a 21. századi világot és benne a világ gazdaságot. Az volt a véleménye, hogy „A XX. század utolsó szakaszát és a XXI. század első évtizedeit a jövő történészei valószínűleg az emberiség történelmében olyan ritka és sok tekintetben precedens nélküli szakaszának fogják tekinteni, amelyre a globális fejlődés számos fontos területén végbemenő változások egybeesése volt jellemző. E változások a világpolitikában, a nemzetközi hatalmi viszonyok rendszerében, bolygónk népesedési viszonyaiban, a tudományos és technikai fejlődésben, az intézményrendszerekben, az emberiség és a természeti környezet viszonyában, a társadalmi viszonyok rendszerében külön-külön is „transzformációk”, amelyek az adott terület rendezőerőit, jellemző sajátosságait, globális és regionális következményeit radikálisan átalakították” (Simai 2007). László (2008) tudományfilozófus is gazdasági, társadalmi és tudományos változás szükségét szorgalmazta, de más hangsúlyokkal. Arról írt, hogy a 21. század első évtizedében az emberiségnek számos újdonsággal kell szembenézni, amely érinti az egyéneket és a közösségeket is. Az emberi világ változtatás nélkül nem tartható fenn. László Ervin makrováltást javasolt a társadalomban, „halványan” a gazdasági rendszerekben, és paradigmaváltást egyes tudományokban.

2. KÉSZÜLÉS A 21. SZÁZADRA

Szinte minden tudományág már jó előre kialakította álláspontját, vagy inkább megközelítési stratégiáit az új évszázaddal kapcsolatban. Ez lényegében egyfajta versenyképesség előtérbe helyezése, vagy az adott szakmai jövőkutatás. Amikor a társadalomföldrajz elmúlt tizenöt évéről beszélünk, azt hittük, hogy a 20. századi fő trendek legalább a 21. század elején folytatódnak. Tulajdonképpen ez is történt, de valójában egyik-másik trend akkora változáson ment, meg keresztül, hogy helyénvaló feltenni a kérdést: olyan átalakulás tanúi vagyunk-e, amelyek alkalmazkodik a változó helyzetekhez, vagy teljesen új jelenségek, folyamatok kialakulásának vagyunk a kortársai, vagy éppen mindkettőnek? Minden bizonnyal mindkettőnek, csak azt nehéz eldönteni, hogy melyik-melyik?

A 20. század második felében széles és mély átalakulások indultak el a világ sok országában, régiójában, a gazdaságban, a társadalomban, a kultúrában és még számos területen. Új minőségek, új megoldások születtek és terjedtek el. Ezek az átalakulások bonyolult folyamatok voltak, amelyekbe új és új tényezők és szereplők léptek, lépnek be. Jellemzővé vált, hogy az átalakulási folyamatokban egyre inkább meghatározóvá vált a tudomány szerepe.

A 20. századot jellemző gyors és nagy távlatokat nyitó tudományos technikai fejlődés azonban felerősítette a globális és regionális gazdasági, társadalmi, kulturális, szociális egyenlőtlenségeket is, amelyek konfliktushelyzeteket hoztak létre. Pontosabban új konfliktushelyzeteket hoztak, hoznak létre. Az egyenlőtlenségek már a 20. század második felében is sok vonatkozásban megjelentek. Egyik különös formája volt az egyenlőtlenségeknek a vallási, kultúrák közötti, szélesebb értelemben civilizációk közötti összecsapás, harc. Ezekben a témákban olyan elméletek születtek, amelyek igen nagy publicitást kaptak, és hatásuk aligha vitatható. Vagyis a 20. század végén a 21. század elején ez az új konfliktus felerősödött, és a 21. század második évtizedében globálissá terebélyesedett, amit a terrorizmus és a kiberháború még súlyosabbá tesz.

Ezeket a válsághelyzeteket (társadalmi konfliktus helyzeteket) még a múlt században sokan leírták, előre jelezték. Van azonban néhány kiemelkedő munka, ami óriási érdeklődést váltott ki és nemcsak szűk szakmai körökben olvasták (néhányukat ma is olvassák), hanem milliók érdeklődését váltották ki.

Fukuyama (1989) filozófus, közgazdász nagy feltűnést keltő és óriási vitát kiváltó cikket írt a *The National Interest* folyóiratba „A történelem vége?” címmel, amelyben kifejtette, hogy a liberális demokrácia, az ideológiai előrehaladás, és az erre épülő kormányzás az emberiség fejlődésének végét jelenti. Lényegében ennek a feltevésnek a továbbfejlesztett változata az 1992-ben megjelent „A történelem vége és az utolsó ember” című könyve. Fukuyama (1992) azt az elképzelését igyekezett igazolni, hogy az emberiség történelme következetes. Nem vitatatta, hogy a 20. század nagy katasztrófái pesszimizmust okoztak, de arra is hangsúlyosan utalt arra, hogy a megdönthetetlennek vélt diktatúrák egymás után omlottak össze. Végül is a korábbi cikkéhez (Fukuyama 1989) képest kissé finomított álláspontján abban a tekintetben, hogy a meglévő gondok, nehézségek a liberális elvek alapján is megoldhatóak, és néhány esetben nem annyira súlyosak, hogy azok feltétlenül a társadalom összeomlásához vezessenek.

Huntington (1996) politológus igen kedvelt, de sokat bírált elméletének egyértelmű mondanivalója az, hogy arra kell felkészülnie az emberiségnek, hogy a nyugati típusú demokrácia világméretű elterjesztése, stabilizáció helyett a különböző kultúrák, civilizációk egymásmellettiisége, az alapvetően eltérő értékek miatt, állandó konfliktusok forrása lesz a világon. Könyvének címe is pontos kifejezi ezt: „A civilizációk összecsapása és a világrend

átalakulása”. Huntington úgy gondolta, hogy a nyugati civilizációk fennmaradásának az a feltétele, hogy elfogadják a többi civilizációs világrend tényét és létét. Senkinek sem kötelessége mástól automatikusan átvegye annak értékrendjét. Huntington véleménye szerint az emberiség története tulajdonképpen a civilizációk története, és a népek a különböző civilizációkhoz tartoznak. A civilizáció az emberek legmagasabb szintű kulturális csoportosulása, és ez egyben a kulturális identitás legtagább szintje is. De nem ez a meghatározás keltett vihart, hanem az ebből levont következtetés. Huntington ugyanis háborúkat jósolt, amelyek a civilizációk között fognak történni, és új világrend alakul ki. Figyelemre érdemes levezetést lett egyes régiók népességének öntudatra ébredése, a tradíciók és a gyors gazdasági fejlődés között, amelyek világgazdasági összefüggésük is (például az ázsiai térség fejlődése). Nagy ívű elméletét végül is leszűkítette az iszlámra. Több alkalommal és több helyen indokolta, hogy a világpolitika az iszlám háborúk korát éli, és a muszlimok egyre gyakrabban összeütközésbe kerülnek egymással és más népekkel. A terrorizmus is nagyrészt hozzájuk köthető. (Azóta ez már kiteljesedett, és igen nagyméretű regionális háborúvá, globális terrorizmussá vált).

Fukuyama (2002) éppen azért marasztalta el Huntington-t, mert ragaszkodott ahhoz, hogy a Nyugat és az iszlám világ konfliktusa a civilizációk harcává, a kultúrák összeecsapásává vált. Fukuyama úgy látta, hogy a harc nem a Nyugat és az iszlám között zajlik, hanem ez a harc a terrorizmus elleni küzdelem.

Más, az előzőektől eltérő koncepciók is születtek, amelyek közül három feltétlen bemutatásra érdemes.

Toffler (1980) szociológus és jövőkutató munkája más. „A harmadik hullám” című nagy feltűnést keltő, sok nyelvre lefordított mű a jövő fő fejlődési irányát vázolta fel és optimista végkicsengésű. Toffler – aki egy időben nem tartozott a geográfia kifejezett barátai közé – fölfogásának alaptétele az, hogy a világ nem rohan feltétlenül a pusztulás felé. Feltételezte, hogy ugyan nagy nehézségek árán, nagy strukturális átalakulásokkal, jobb jövőt lehet felépíteni. Reményei szerint egy új szintézist alkotott, „a XXI. század demokráciáját”, ami a tudományos-technikai forradalom egyenes következménye. Ez a társadalom már a „szuperindusztriális” társadalom. Toffler történelemszemléletében az emberiség története más szempontok szerint jelent meg. A civilizáció történetét három nagy változásra, három nagy hullámra osztotta föl. Az első hullám a mezőgazdálkodás szakasza, a második hullám az ipar szakasza volt. A harmadik hullám pedig a 20. század utolsó évtizedeiben alakult ki. A harmadik hullám alapvetően új körülményeket, életmódot teremt, új életfilozófiát alakít ki az ember számára, és az elérendő cél az információs társadalom. A kialakuló új civilizáció új viselkedési normákat, új mentalitást kíván, és túlmutat az energia, a pénz és a hatalom meghatározó koncentrációján. Ez az új civilizáció természetesen nem a semmiből jön létre, egyes alkotó elemei már funkcionálnak. Sokan vannak, akik már megpróbálják a „holnaphoz” igazítani életritmusukat, de még sokan vannak azok is, akiket ez a várható jövő rémülettel tölt el. A harmadik hullám elmélet forradalmian újat akar, de sok kérdés merül fel, amelyeket itt most nincs alkalom részletezni. Annyit azonban érdemes megemlíteni, hogy a harmadik hullám kiteljesedésével új globális és regionális kérdések adódnak a civilizáció értelmezésével kapcsolatban is, nemcsak a földrajzi megjelenésével (kiterjedésével) összefüggésben.

Az 1990-es évek második felében Castells (1996) szociológus „Az információ kora” című háromkötetes művével a tudományos világ érdeklődését váltotta ki. Ez a trilógia beleillik az előbbi sorozatba abból a szempontból, hogy az emberi együttélés új formáiról, módjairól írt. Castells a hálózati társadalom felismerője és ennek a rendszernek a kidolgozója volt. Hangsúlyozta az identitás új típusú szerepét, felismerte az áramlások terének általános

jelentőségét, az információs társadalom megvalósulásában látta a jövőt. Az információs társadalommal kapcsolatban adódó kérdéseket strukturális összefüggésben szemlélte, minden kérdést így vetett föl, vagyis azok hogyan hatnak a társadalom működésére. Elméletének lényege az, hogy az információs társadalom új formája az emberi együttélésnek. „Az információ kora” áttekintette az információs technológia átalakulásának legfontosabb kérdéseit, érintette a globalizáció egyes összefüggéseit is.

Mind a négy elmélet közvetett vagy közvetlen módon kapcsolatba kerül a gazdasággal, a világgazdasággal. De, ha a gazdaságról, világgazdaságról van szó, nem mellőzhető Wallerstein (1983) szociológus, történész elmélete, „A modern világgazdasági rendszer kialakulása”, amelyet a szerző több alkalommal kiegészített, finomított. Az elmélet lényege az, hogy a 16. századtól kezdődően a világ egyes részeinek gazdaságai nemzetközi munkamegosztásba kapcsolódtak össze, egységet alkottak, amelynek működési alapja a tőkefelhalmozódás. A világrendszer kialakulása hosszú, több évszázados folyamat eredménye, amelyet lényegében a nagy földrajzi felfedezések indítottak el. A folyamat első szakaszában egyes, főként a gyarmatokkal rendelkező európai országok, új társadalmi, politikai struktúrát igyekeztek felépíteni a régi középkori struktúra helyett. A 19. század második felében már látszott, hogy a világrendszeren belül, azzal szoros összefüggésben létrejön a világgazdasági rendszer, amely sem gazdasági, sem kulturális vonatkozásban nem homogén. Wallerstein olyan hierarchikus modellt alkotott, amelynek lényeges eleme a centrum és a periféria. Ezek nem köthetők állandó földrajzi helyekhez, hanem inkább a nemzetközi munkamegosztásban elfoglalt egységek és helyek. A centrumok a fokozatosan fejlődő térségek, amelyek növekedési pólusokká válnak, a többiek perifériákká süllyednek. A félperifériák átmeneti térségek, amelyek előtt a fejlődés vagy leszakadás lehetősége egyaránt előttük áll.

3. NAPJAINK VILÁGGAZDASÁGA – SOK KÉRDŐJELLEL

A világgazdaság szerkezete szinte soha nem volt állandó. A 21. század elején is átalakulások történnek a világgazdaságban. Kutasi (2010) szerint a legfontosabb átalakulás a feldolgozóipar, illetve néhány közepes tudásigényű, a termeléshez kapcsolódó szolgáltatás kiáramlása a fejlett országokból a fejlődők felé. A folytatnak az a jelentősége, hogy sok harmadik világbeli országnak új lehetősége nyílt a jövedelmi és a technológiai felzárkózásra.

A gazdasági hatalom világszerkezete is változik a jövedelemtermelési lehetőségek újraelosztásával. Véget ért a kétpólusú világrend a Szovjetunió megszűnésével. Most, hogy az Amerikai Egyesült Államok már nem egyértelmű hatalma a világrendnek egyre inkább felmerül a többpólusú világrendszer, mint jövőbeli megoldás, de felvetődött a pólus nélküli világrend lehetősége is. A G8-ak helyet 2008-tól a G20-ak csoportja tárgyal a legfontosabb nemzetközi kérdésekről, problémákról. Ugyanakkor egyre erőteljesebb az a G2 forgatókönyv is, amelyben a jövőben visszaáll a kétpólusú világrend, de ebben az Amerikai Egyesült Államok és Kína lesz a két meghatározó erőpólus (Kutasi 2010).

A világgazdaság fő fejlődési irányait számos bizonytalansági tényező befolyásolja. A világ vezető tudósai, közgazdászai remélték és még mindig remélik, hogy a tudástársadalom alapvető fordulatot hoz a tudásalapú gazdaság megvalósításában. Erre valóban vannak biztató elemek, de egyben ez a 21. század egyik legnagyobb bizonytalansági tényezője is. Ha a téma összefüggésrendszerét kiterjesztjük, akkor még bonyolultabbá válik a kérdés, hiszen figyelnünk kell más fontos tényezőkre is. Többek között arra, hogy a 21. században tovább

folytatódnak a korábban is tapasztalható kedvezőtlen szociális folyamatok, és az aránytalanságok a demográfiai viszonyokban, főként a regionális méretekben. Súlyos helyzetet teremthet az ökológiai válság, a környezetszennyezés és a globális klímaváltozás nagyon bonyolult problémaköre is. Fontos szempont, ami gazdaságfilozófiai kérdésként is megfogalmazható, hogy miként alakul a kapitalizmus világméretű rendszere. Alapvető kérdés, hogy milyen mértékben hatnak a világgazdaság működésére a 21. század eddig eltelt éveiben gyakran válságokkal küzdő nemzetközi pénzpiacok. A világgazdaság alakulásának sorskérdése továbbá, hogy az információs és kommunikációs technológia jövőbeni fejlődésének irányai merre vezetnek, és milyen hatást fejtenek ki? Lehetséges, hogy új térbeli konfigurációk alakulnak ki és ezek a változások hatással lehetnek a településhálózat fejlődési folyamataira is.

Többnyire egyetértés van abban, hogy a 21. század gazdasági fejlődésének egyik fő kérdése az, hogy hogyan, milyen formában és milyen sebességgel megy tovább az a folyamat, ami a 20. század második felében a világgazdaság egyre mélyebb integrálódását eredményezte, vagyis a *globalizáció*. Feltehetően a 21. században is ez lesz az egyik legnagyobb problémát okozó világfolyamat. Ez a folyamat azonban – feltehetően – még inkább összetettebbé, kiegyensúlyozatlanabbá és ellentmondásosabbá válik. A globalizáció fogalmának meghatározására számos kísérlet történt, ezek közül csak Peter Dicken (2015) geográfus fölfogására térek ki. Dicken véleménye szerint a globalizáció olyan megközelítés, amely mélyen összetett, egymással kapcsolatban lévő gazdasági, politikai és társadalmi folyamatok összessége. A globális gazdaság térben, időben egyenlőtlenül működik, és jelentős hatással van az emberek életére. A mai globális gazdaságban a termelés, elosztás, fogyasztás újjáalakítására nincs egységes álláspont. Egyre inkább megoszlanak a vélemények például a 2008-as globális válság hatásáról, a nemzetközi vállalatok adót elkerülő stratégiájáról, folyamatosságak a viták a gazdaságot irányító intézményekről, a foglalkoztatottságról a fejlett, feltörekvő és a fejlődő országokban, de nagy vita van a formális regionális és az informális gazdasági szervezetekről is.

A globalizációt többnyire a világgazdaság globalizációjával, a világkereskedelem és a pénzügyek globalizációjával szokás azonosítani. Holott a világgazdasági globalizáció mellett, azzal szoros összefüggésben a *kultúra globalizációja* is az egyik nagyhatású társadalmi, gazdasági eseménysorozat a közelmúlt és napjaink történetében. Bayer (2002) szerint „A kulturális diffúzió és a kulturális termelés és fogyasztás globális rendszerré szerveződése a globalizációnak talán a leglátványosabb és robbanásszerűen táguló területe... A globalizáció egyik legközvetlenebbül érzékelt és tapasztalt formájának tehát éppen a kulturális globalizációt tartják” (im. 755 o.). Bizonyos, hogy alapvető minőségi változást a kulturális globalizációban a média globalizációja hozott, egyrészt azzal, hogy létrejött a világháló, másrészt azzal a technológiai lehetőséggel, hogy a média és a kibertér kapcsolatrendszere egyre bővül. Az előző fejezetben két szerző, Toffler (1980) és Castells (1996) is kitért arra, hogy a globalizációval szoros összefüggésben van az *információs társadalom* rendszereivel is, azzal együtt, hogy a fogalom interdiszciplináris, és a különböző tudományterületek más-más tartalommal használják. Az információs társadalom központi elemei (a tudás, az információ, az információs és kommunikációs technológiák felhasználása és azok elterjedése) azonban a világgazdaságnak is egyre inkább meghatározó szempontjaivá váltak. Ezért az információs társadalom és a világgazdaság különböző mértékben és eltérő tartalmi elemekkel, de fokozódó sebességgel összekapcsolódnak. Z. Karvalics (2007) ezen túl általános megállapításon finomított, bár konkrétan nem tért ki a gazdasági összefüggésekre. Véleménye szerint az információs társadalom kronologikus rendben értelmezhető, vagyis erősen történeti fogalom:

egy társadalmi állapotra, minőségre utal, egy előző állapothoz képest. Különböző paraméterek alapján kijelenthető, hogy az adott társadalom már „elérkezett” az információs társadalomba. Nincs közmegegyezés azonban a paramétereket illetően, hogy mikor lehet egy országot az információs társadalomba „elérkezettnek” nyilvánítani. Társadalomföldrajzi nézőpontból még ki lehet egészíteni ezt a megállapítást néhány tétellel. Főképpen talán azzal, hogy az információs társadalom térbeli terjedése egy-egy országon belül nem, vagy nagyon ritkán hullámszerű. Maradnak „fehér foltok”, így a terjedés lehet szabálytalan térbeli alakzatú is, és ez nyilván regionálisan és globálisan is igaz.

A globalizáció erősíti a funkcionális és transznacionális kapcsolatokat, fokozza a sokoldalú együttműködési hálózatok kialakulását a világgazdaságban. De hozzájárul a különbözőségek növekedéséhez is (Simai 2007). Ismert, hogy a gazdasági globalizáció egyre inkább multikulturálissá vált, és a transznacionális vállalatokkal átszőtt világgazdaság nagyon sérülékeny. Mégis számos érv sorakozik a globalizáció „megőrzése” mellett. Annak ellenére, hogy ennek a struktúrának, működési mechanizmusnak a fenntartása nagy költségekkel és nagy kockázatokkal jár. Nagy kérdés, hogy ez a rendszer, ez a folyamat meddig folytatódik, vagy társadalmi, politikai, illetve környezeti okok miatt bekövetkezik a lassulás, vagy olyan átalakulás, ami már nem a régi értelemben vett globalizáció. Mert valójában a jelenlegi globalizációs gazdasági rendszer elavult. Ha nem történik viszonylag gyorsan hatékony gazdaságfilozófiai koncepció kialakítása, és erőfeszítés az átalakítására (vagy megváltoztatására), akkor a globalizáció előnyei elvesznek. Ez kétségtől megrendítő erejű hatással lehet a világgazdaság teljesítményére. Az egyenlőtlenségek tovább nőnek és nagy valószínűséggel új egyenlőtlenségek jöhetnek létre globálisan és regionálisan egyaránt.

4. ÖSSZEGZÉS HELYETT

Gyakran éri bírálat a földrajztudományt, hogy a nagy elméletalkotó tevékenysége gyenge, többnyire a jelenben felmerülő kérdésekre ad válaszokat, globális összefüggésekkel nem foglalkozik. Ez részben igaz. Bár éppen a földrajz életképességét bizonyítja, hogy – érzékelve a társadalom, a gazdaság és a környezet struktúrájának, a vele kapcsolatos tevékenységek és szemléletek újabb és újabb változását – igyekszik új megközelítésekkel alkalmasnak mutatkozni e változások térbeli összefüggéseinek elemzésére és értelmezésére. Az is feltehetően igaz, hogy mostanában nem születnek átfogó, nagy elméletek, de részterületeken, interdiszciplináris team-munkákban gyakran születnek érdekes, szakmák előre mozdító új-donságokat, új tudományos eredmények. Minden bizonnyal az is állítható, hogy szinte valamennyi elhivatott geográfus gondolatvilágába beépült tudományterünk jövőjének sorsa. Már a 20. század első harmadában voltak geográfusok, akik azon morfondíroztak, hogy vajon milyen lesz a 21. században a földrajz. A folyamat az 1980-as évek után fölgyorsult. Nagyon fontos azonban az a tény, hogy míg korábban a társadalomföldrajz merített más tudományágak eredményiből, az ezredforduló körüli időktől viszont más tudományága (a szociológia, a közgazdaságtan, egyes kulturális, történeti, az urbanisztikai) képviselői egyre többször válogatnak a geográfusok meglátásaiból. Tartok tőle, hogy a jövőben a még inkább felgyorsul az állandó változás. Azt hiszem a változás lesz az egyetlen biztos tényező, amibe „kapaszkodhatunk”. Akkor leszünk tehát versenyképesek, ha tudományágunkat jól helyezzük el ebben a változási folyamatban.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bayer J (2002) Globális média, globális kultúra. Magyar Tudomány 6:748-764
- Castells M (1996) The Rise of the Network Society, The Power of Identity: the information age, The End of Millennium. Blackwell, Oxford
- Dicken P (2015) Global Shift. The Guilford Press, seventh ed. New York, London
- Fukuyama F (1989) The End of History? The National Interest, Summer
- Fukuyama F (1992) The End of History and the Last Man. Penguin, London
- Fukuyama F (2002) Az iszlám, amelyik gyűlöli a Nyugatot. Élet és Irodalom 2:10
- Huntington SP (1996) The Clash of Civilization and the Remaking of World Order. Simon and Schuster, New York
- Kutasi G (2010) Régiók és piacok a világgazdaságban – általános körkép. In: Erőközpontok és régiók (szerk: Blahó A., Kutasi G.) Akadémiai Kiadó, Budapest
- László E (2008) Világváltozás. A változás harmonikus útja. Nyitott Könyv, Budapest
- Simai M (2007) A világgazdaság a XXI. század forgatagában. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Toffler A (1980) The Third Wave. Bantón, New York
- Wallerstein I (1983) A modern világgazdasági rendszer kialakulása. Gondolat, Budapest
- Z Karvalics L (2007) Információs társadalom – mi az? In: Pintér R (szerk) Az információs társadalom, Gondolat-Új Mandátum, Budapest

MAGYARORSZÁG IPARI TÉRSZERKEZETÉNEK JELENKORI VÁLTOZÁSA

PÁL ÁGNES¹ és GYŐRI FERENC²

¹Földrajzi és Ökoturisztikai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Boldogasszony sgt. 6., Szeged

²Rekreáció és Sportegészségügyi Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Hattyas u. 10., Szeged

E-mail: gyori@jgypk.szte.hu, pala@jgypk.u-szeged.hu

Összefoglalás: A tervutasításos rendszer bukását, majd a rendszerváltás utáni évek válságkezelő iparpolitikáját követően a hazai iparnak ma egy nyitott gazdaságban kell helytállnia. A napjainkban megélénkülő újraiparosodási folyamat elsősorban a betelepült nemzetközi nagyvállalatok beruházásain keresztül, mintegy a globális ipari átrendeződés részfolyamataként zajlik, de markánsan megjelennek benne a helyi adottságok, lehetőségek is. Mindez az ipar területi szerkezetére is erőteljes hatással van: egyrészt a hagyományos ipari területek megújulásával, funkcióváltásával, másrészt újak megjelenésével. Az újraiparosodás azon térségekben lehet sikeres, melyek földrajzi fekvése kedvező, s emellett rendelkeztek mozgósítható humán, illetve egyéb erőforrásokkal. A mai területfejlesztési politika nem hanyagolhatja el az ipari fejlődés elősegítését, az ipari decentralizáció folytatását, az ipari vállalkozások fővároson kívüli, saját gazdasági intézményeinek, telephelyei fejlesztéseinek támogatását, valamint a nemzeti és helyi piac szereplőinek segítségét.

Kulcsszavak: újraiparosodás, ipari térszerkezet, területi szerkezetváltás, Magyarország ipara

1. BEVEZETÉS

Az ipari ágazatok területi elhelyezkedésének kérdése régóta foglalkoztatja a geográfáit, ezen belül pedig a regionális iparföldrajzot. Az iparosodás térbeli folyamata – mely során az ipari tevékenység meghatározó szerepet kezd betölteni egy-egy ország, régió, település gazdaságában – spontán, vagy előkészített módon egyaránt bekövetkezhet.

Az előkészített ipartelepítés során az ipari telephelyek körültekintő kiválasztása az ipari termelés gazdaságosságának egyik fontos feltétele. Az ipartelepítésben mindenkor meghatározóak a társadalmi és politikai tényezők, a gazdasági-műszaki és infrastrukturális tényezők – beleértve bizonyos természeti földrajzi adottságokat és a településhálózat sajátosságait is –, valamint azok a speciális összetevők, melyek meghatározott iparágak igényeit képezik (Pál és Zsigó 1981).

A gazdasági földrajz a domináns telepítési tényezők alapján nyersanyagigényes, energiaigényes, vízigényes, szállításigényes, munkaerőigényes, tőkeigényes, valamint piac- és információigényes ágazatokat különít el. A tervezés folyamán figyelembe kell azonban venni, hogy a társadalmi-gazdasági fejlődés következtében egyes iparágak telepítési tényezőinek súlya bizonyos mértékig változhat. A dinamikus telephelyszemlélet már három évtizede felhívta a figyelmet a telephelyválasztás nagyfokú variációs lehetőségeire, nevezetesen arra, hogy az előnyök és a hátrányok összesített mérlegelése hozhat létre egy adott időpontban a legkedvezőbbnek mutatkozó konstellációt (Zoltán 1984).

A közlekedés gyors fejlődése, a jórészt mobillá vált termelési tényezők, valamint az infokommunikációs technológiák és hálózatok napjainkban lehetővé teszik, hogy a piaci szereplők „szinte bárhol” végezzék gazdasági tevékenységüket (Lengyel 2006). Ennek tudható be, hogy az ipari termelés is sok, összességében hasonlóan előnyös feltételt kínáló telephelyen folytatható. Mivel azonban a globális iparágakban úgyszólván ugyanazok a vállalatok versenyeznek, a területi verseny és a vállalati verseny jellemzően elkülönül egymástól. Ugyanakkor – mintegy globális-lokális paradoxonként – a lokális együttműködések, a helyi beágyazódottság szerepe egyre inkább előtérbe kerül a tartós vállalati versenyelőnyök fenntartásában (Lengyel és Rechnitzer 2004).

A gazdaság egészének fejlettsége, valamint az ipar jelentősége, fejlettsége között szoros kapcsolat áll fenn. Magyarországon ma újraiparosodási folyamat körvonalazódik, melynek tartalmát és területiségét nagyjából a globális gazdasági környezet változása, a nemzetközi fejlődési tendenciák és kapcsolatok fejlődése, valamint a helyi adottságok határozzák meg. Ez azonban nem a rendszerváltozással romba dőlő szocialista ipar újbóli térnyerését jelenti. Barta és Czirfus (2008) szerint az újraiparosodás olyan összetett folyamatként manifesztálódik, amely elsősorban az információ-technológiai eszközök gyártásával foglalkozó iparágak megjelenésével, a nagyobb hozzáadott értéket termelő, high-tech ágazatok expanziójával (pl. járműipar, gyógyszergyártás, IKT) és a hagyományos ipari ágazatok súlyának csökkenésével írható le. Ergo, gyaránt jelenti a legmodernebb ágazatok, tevékenységek, termékek megjelenését ott, ahol ilyesmivel eddig nem foglalkoztak és a gazdasági szerkezet változását is.

A magyar ipar már 2013-ban az európai élmezőnyhöz tartozott az ipar GDP-hez való 26%-os hozzájárulását tekintve (KSH 2014). Az ipari beruházások jelenleg az összes hazai beruházási érték körülbelül egyharmadát, a pénzügyi beruházások leszámításával majdnem felét adják. Az ipari termelés bővülését elsősorban az exportnövekedés húzó hatása okozza. Az ipar helyzetének javulását tükrözi az is, hogy az ipari foglalkoztatottak számának rendszerváltást követő csökkenése napjainkra megállt, részesedése a legutolsó öt évben 22% körül állandósult, de a versenyszféra mutatói ennél még kedvezőbb képet mutatnak (34%). Előnytelen, hogy a vállalati struktúra öröklött dualitása hátráltatja az iparfejlődést: túl kevés a számottevő hazai nagyvállalat, s mellette túlságosan sok a tőkeszegény kisvállalkozás. Az ipari termelés tehát erősen koncentrált, annak 70%-át az alig több mint 400 nagyvállalat adja. Jó jel viszont, hogy a külföldi befektetők egyre elégedettebben nyilatkoznak az ipar termelési és befektetési környezetével kapcsolatban.

2. AZ IPAR TERÜLETI FEJLŐDÉSE A RENDSZERVÁLTÁSIG

A nyugati országokhoz képest késve kibontakozó magyar ipart nagy területi aránytalanságok jellemezték. Az első világháború lezárásával járó területi veszteségek következtében még erőteljesebb lett Budapest amúgy is túlzott ipari centralizációja, ami a két világháború között sem enyhült. A Kárpát-medence egységes gazdasági terének felosztása nem csak Magyarország, hanem valamennyi érintett ország regionális fejlődését hátrányosan befolyásolta, beleértve azok ipari fejlődését is (Gulyás 2010).

Tervszerű ipartelepítésről csak a második világháborút követő időszakban beszélhetünk, amikor is az ország újjáépítésével párhuzamosan bevezetett szocialista társadalmi-gazdasági modell gyökeresen átalakulást hozott, megváltoztatva az ipari termelőeszközök tulajdonviszonyait, az ipari foglalkoztatottak számát és ágazati megoszlását is. Noha a fordulat

kezdetén (1949-ig) még nem létezett elfogadott ipartelepítési koncepció, az ipar tervszerű fejlesztésének, decentralizálásának kérdése már ekkor felmerült (Pál és Zsigó 1981).

Az ötvenes évek hadigazdálkodás jellegű iparosításában a „lokomotív” szerep a nehéziparnak jutott, mely főként a hazai nyersanyagok kitermelésére és feldolgozására rendezkedett be, hatalmas ráfizetéssel, a többi ágazat rovására. Az erőltetett iparosításnak nem kedveztek a hazánk földrajzi adottságaiból, erőforrás-ellátottságából és hagyományaiból fakadó körülmények (Bod 2014). Az első ötéves terv új ipari központok létrehozását is megjelölte feladatként, többek között Észak- és Kelet-Magyarország korábban nem iparosodott régióiban, falvak és kisvárosok külterületén, ahol jól álcázható terepadottságú telephelyeket találtak az újonnan létesített haditechnikai üzemek számára (pl. Iklad, Jobbágyi, Jászberény, Debrecen) (Germuska 2012). Az extenzív iparfejlesztés új, szocialista iparvárosokat hívott életre (pl. Dunaujváros, Kazincbarcika, Komló, Várpalota), s ugyancsak nagy lendületet kapott az alföldi a megyeszékhelyek iparosítása is.

Az 1960-as években az ipartelepítési stratégiában szemléletváltás következett be. A gazdaságirányítás a vidék iparosításának szorgalmazásában a társadalmi-gazdasági szempontból elmaradottnak ítélt területek fejlesztésének igen hatékony és csaknem kizárólagos módját látta. A Központi Bizottság 1959-es határozata értelmében – a nehézipar primátusának fennmaradása mellett – fokozatosan előtérbe kerültek a hazai adottságokon alapuló feldolgozóipari fejlesztések. Az iparpolitika – a főváros túlzott szerepét csökkentendő – térbeli növekedési pólusok kialakítását célozta meg az öt vidéki nagyvárosba (Miskolc, Debrecen, Szeged, Pécs, Győr) telepített új üzemekkel (Bora 1986). Megélénkült a rurális térségek, elsősorban az Alföld iparosítása is, ami azonban jobbra csak az alacsony termelékenységu, vagy a környezetet zavaró üzemek, elavult technológiák fővárosból „vidékre” költöztetését jelentette. Mindez – az ipari foglalkozás gyors és látványos bővülése ellenére – napjainkig ható elmaradottságot épített be a régióba (Enyedi 1993).

Az iparosításnak újabb lendületet az 1968-as „új gazdasági mechanizmus”, az intenzív iparfejlesztés bevezetése adott, mely lényegében a tervgazdálkodás megváltozott szabályokkal folyt tovább. A gazdasági reformintézkedések lazítottak a centralizált vállalatirányításon, ami a nemzetközi munkamegosztásba való jobb beilleszkedést eredményezte. Ez a reform „ideig-óráig” előnyösen hatott a termelés hatékonyságára, technológiai színvonalára, a termékszerkezetre, valamint a termékek minőségére és árára is. A központi gazdaságirányítási szervek közvetlen hatásköre ezután már csak a koncentrált, nagy beruházásokra terjedt ki, melyeknek a telephelyét is pontosan meghatározták (Bora 1986). Az ipari beruházások túlnyomó részét (1970–1975 között háromnegyedét) még a nehézipar fejlesztésére fordítják, melynek bázisai a továbbra is az „ipari tengely” mentén találhatók (Barta 1987).

A munkaerőhiánnyal küzdő fővárosi nagyvállalatok tömegesen létesítettek új vidéki ipartelepeket. A nehézipari körzetekben, főleg nők számára létesített könnyű- és gépipari üzemekkel, valamint az Alföldön létesített gép-, textil- és élelmiszeripari üzemekkel a hatvanas-hetvenes években sikerült jelentősen csökkenteni a főváros ipari túlsúlyát, aminek alapját a tervszerűség és tudatosság képezte (Pál és Zsigó 1981). A vidék iparosítása munkahelyeket teremtett, növelte a helyben képződő jövedelmeket, csökkentette az elvándorlást és hozzájárult a több funkciós települések kialakulásához. Ugyanakkor – a vállalati összevonások eredményeként – az ipar irányító-ellenőrző funkciói egyre kevesebb városba, főként a fővárosba összpontosultak (Barta 1987). Emellett az egyes térségekre jellemző ú.n. részlegipar nem gerjesztett további helyi, térségi fejlesztéseket. A területi politika valójában nem érvényesülhetett az ágazati politikával szemben (Barta 1991).

A szocialista érában két nagyobb, egybefüggő ipari zóna alakult ki az országban:

- az ÉK–DNy irányban húzódó „ipari tengely”: Közép-Dunántúl és Észak-Magyarország középhegységi területei – a bányászatot, valamint az alapanyag- és energiaipari termelést tömörítette;
- Budapest és agglomerációs övezete – a feldolgozóipari ágazatok széles spektrumával, a szocialista nagyvállalatok központjaival.

Az ipari keresők létszáma valójában már 1970-től országszerte csökkenésnek indult. A nyolcvanas évektől az iparban is egyre inkább kiütköztek azok a gyengeségek (pl. anyag- és energiapazarló termelés, elavult gépek, berendezések, nagyvállalatok túlsúlya), melyek az egész gazdaságra teherként nehezedtek. A pártállami vezetés ezért újabb reformintézkedésekre szánta el magát: megindult a Nyugat felé történő gazdasági és pénzügyi nyitás, sőt a kis-, illetve társas vállalkozások néhány új formáját is engedélyezték (Bod 2014). Az újradefiniált tervgazdálkodásban az állami és a szövetkezeti tulajdon mellett egyre nagyobb teret kaphatott a magángazdaság a termelésben, ami nem csak a politikai rendszerváltoztatást siettette, de előkészítette az ipar újabb területi átrendeződését is.

A szocializmus időszakának iparfejlesztésre alapuló területfejlesztési programjai nagyobbra csak extenzív irányú bővítéseket támogattak, nemigen fogalmazták meg azt a célt, hogy a fejlesztendő területeken korszerű ipari struktúra jöjjön létre. Mindemelllett hiányzott az irányítás, ellenőrzés és döntéshozás decentralizálása is (Barta 1991). A rendszerváltással azután az egész magyar gazdaság és ezen belül az ipar irányítási rendszere, strukturális és területi szerepe is alapvetően megváltozott.

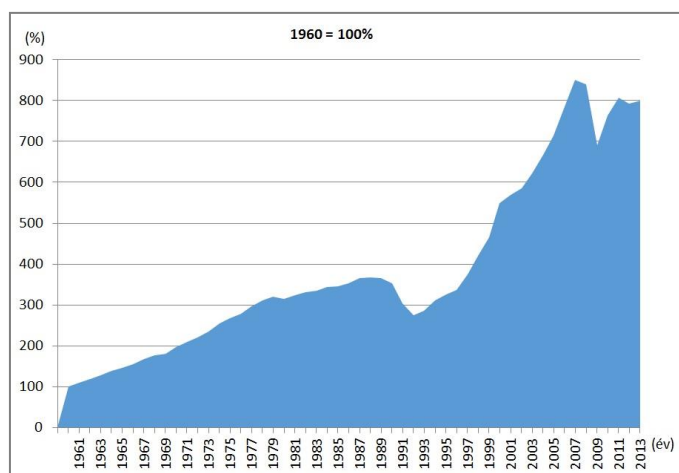
3. TERÜLETI SZERKEZETVÁLTÁS NAPJAINKBAN

A rendszerváltás óta eltelt negyedszázadban a „piacosítás” és a privatizáció hatására az iparban végbement mélyreható funkcionális átalakulás az ipar *földrajzi megoszlását*, területi szerkezetét és sem hagyták érintetlenül. A drasztikus változás hatására az ipari termelés volumene három év alatt közel egyharmadával esett vissza, ami főként a védett kelet-európai piacok elvesztésének, a belföldi kereslet apadásának, valamint a beáramló import termékek versenyének volt betudható (1. ábra). Az állami szektor hihetetlen gyorsasággal omlott össze, látványosan szaporodnak az új magángazdasági egységek és kissé vontatottan megkezdődött a piaci keretfeltételek kialakulása (Cséfalvay és Nikodémus 1991).

Az állami ipar hanyatlása kiváltképpen a nehézipari, ún. válságágazatokat (bányászat, kohászat), illetve a „nem szerves fejlődés által iparosított”, fővárosi, vagy nagyvárosi székhelyű vidéki ipari telephelyeket, melléküzemágakat érintette (Perczel 1996). Mindez értelemszerűen az ipari keresők számának és arányának csökkenésében is manifesztálódott. A legnagyobb visszaesés Budapesten és környékén következett be, amiben persze a szolgáltató szektor dinamikus előretörése is szerepet játszott. A főváros mindezek ellenére az ország első számú ipari központja maradt, leginkább a magasabb szintű, az információs technológiával, kutatás-fejlesztéssel összefüggő ipari tevékenységeket tekintve. A legtöbb Magyarországon működő nagyvállalat ma is a központi régióban, ezen belül is a fővárosban található.

A rendszerváltást követő években az iparba érkező külföldi működő tőke elsőként a Közép-Magyarországi régió iparának talpra állását segítette. Főként német, osztrák, svájci, brit és olasz tőke áramlott be, majd megnőtt a holland, francia, amerikai és belga tőke érdeklődése is (Pál és Pál 2009). A külföldi befektetők két hullámban érkeztek, melyek közül az

első a privatizációs korszakra, míg a második a 2000-es évek zöld-, vagy barnamezős beruházásainak idejére tehető (Mihályi 2011). 1989-től az országba érkező külföldi tőke körülbelül kétfőde került az iparba.



1. ábra Az ipari termelés volumenindexének változása Magyarországon (1960–2013) (KSH 2015)

A külföldiek tulajdonszerzése azonban korántsem zajlott problémamentesen. Az újszerű tulajdonosok a szokatlanul kedvező áron megszerzett hazai vállalatokat rendre leépítették, majd bezárták, szerencsésebb esetben saját anyavállalatuk telephelyévé minősítették le. Ilyenformán, azok korábbi piacaihoz, olcsó erőforrásaikhoz hozzájutva, könnyen megszabadulhattak potenciális versenytársaiktól. A termelőeszközök nagyobb hányada külföldi tulajdonba került. Mindez egyenesen az ipari termelés drasztikus visszaeséséhez vezetett.

A nemzetközi vállalatok még jó sokáig olyan kedvező üzleti feltételeket élvezhettek, melyeket egyetlen magyar gazdasági szereplő sem. A termékszerkezet idővel a függő gazdasági perifériákra jellemző olcsó szerelvénygyártás irányába tolódott el (Csath 2007). Természetesen kétségtelen az is, hogy az országban működő külföldi tulajdonú leányvállalatok nagyban hozzájárultak az élenjáró technika adaptációjához, a gazdaság korszerűsítéséhez, csak hogy „modern szigetekként” működve, nemigen léptek kapcsolatba az itthoni vállalatokkal, vállalkozásokkal (Günther 2002).

A 2008-as világgazdasági válság az ipari mutatók szinte mindegyikében visszaesést eredményezett Magyarországon is. A hazai gazdaság versenyképességét meghatározó ún. „competing on the cheap” gazdaságfilozófia és gyakorlat csődöt mondott (Csath 2007). A válság mérséklésére rövid és hosszú távú kormányzati akciótervek kerültek kidolgozásra, melyek azonban rövidesen háttérbe szorultak az új, 2010-ben hatalomra kerülő kormány – az újraparosítást kifejezetten szorgalmazó – elképzelései mögött (Új Széchenyi Terv, 2011).

A földrajzi helyzetnek és a térkapcsolatoknak kitüntetett szerep jutott a rendszerváltás utáni területi szerkezetváltás megindulásában. Felgyorsult az ország kelet-nyugati irányú differenciálódása. A kedvező közlekedési lehetőségeket és a főváros gyors elérhetőségét kihasználva eleinte gyorsan növekedett a nagyobb városok környékén létrehozott ipari parkok szerepe. Ezt követően az ipari tőke egyre nagyobb mértékben kezdett nyugatra, a Dunántúl északi és nyugati felébe áramlani, ahol a földrajzi közelségre, a jó közlekedési kapcsolatokra,

a fejlett infrastruktúrára, a német nyelv nagyobb arányú ismeretére, valamint a képzett munkaerőre alapulva az ipari termelés új főhadiszállásai (pl. Esztergom, Komárom, Szentgottárd) bontakoztak ki. Ide sorolhatók azok a korábbi jelentős ipari központok is, amelyek a szerkezetváltást kihasználva dinamizálni tudták gazdaságukat (pl. Győr, Székesfehérvár, Tatabánya). Ma ez az ipari tér ad otthont az ország ötszáz legnagyobb nyereségű cége közül többnek is (pl. GE, Audi, Nokia, Lear Co., Continental Teves, Alcoa–Köfém), amelyek többségükben a gépipar különböző ágazatait képviselik (Kiss 2008). Az ipari termelés legdinamikusabban bővülő szegmensévé az utóbbi években a járműgyártás vált, de komoly kapacitás alakult ki a gyógyszeripar, valamint az információs és kommunikációs technológiák területén is.

Az újonnan létrejött területi egyenlőtlenség a regionális adatokban is tükröződik: az ipari termelés értékének nagyobb része a Közép-Magyarországi, valamint a Nyugat- és Közép-Dunántúli régióból kerül ki (2. ábra). Ez utóbbi két régió 2015-re – az ország ipari termelésének körülbelül egyötöd-egyötöd részét – a központi régióval azonos súlycsoportba került.

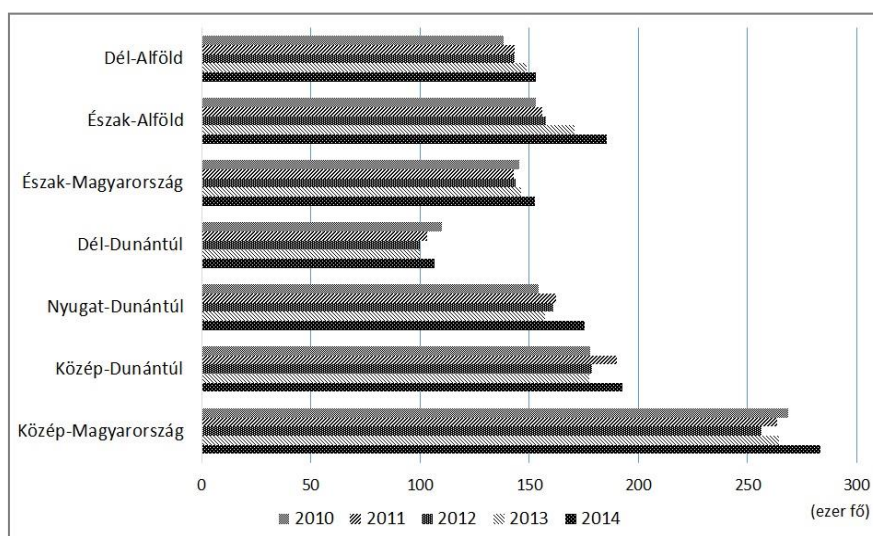


2. ábra Az ipari termelés értékének megoszlása régióként (2015) (KSH 2016)

Az ipari növekedés mértéke, illetve a műszaki jellegű beruházások értéke ma Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom és Fejér megyében a legmagasabb. A világ nagy transznacionális vállalatai (pl. Nokia, Philips, Suzuki) közül többen is létesítettek itt leányvállalatot, melyet a legtöbb esetben beszállítóik is követtek (Kiss 2011). Hasonlíthatatlanul rosszabb az egykori ipari tengely mentén fekvő korábbi nehézipari központok (pl. Miskolc, Salgótarján, Ózd), valamint az Alföld és a Dél-Dunántúl nagyobb részének helyzete.

A 2008-as válságévet követően az *ipari keresők* száma – a Dél-Dunántúl kivételével – valamennyi régióban csökkent. A növekedés leghamarabb a Dél-Alföldön, majd a Közép- és Nyugat-Dunántúlon, valamint az Észak-Alföldön indult meg. A Közép-Magyarországi régió az utóbbi két évben mutatott jelentősebb javulást. Az általános javulás kétségkívül látszik, de a régiók közötti differenciák továbbra is fennállnak (3. ábra).

Az újraiparosodási folyamatnak köszönhető, hogy a korábban meghatározó ÉK–DNy irányú ipari tengelyt egy új, egybefüggő ipari térség váltotta fel, amelyet a Dunántúl északi felének tekintélyes hányada és a közép-magyarországi régió együttese alkot (Kiss 2008). Ehhez – a járműgyártás és a hozzá kapcsolódó beszállítói tevékenységek kapcsán – újabb, nagy ipari aktivitást mutató akcióközpont, Kecskemét környéke csatlakozik. Az új, „posztfordista” fejlődés eredményeként született ipari térség létrejöttében kiemelt szerepet játszott a külföldi tőke.



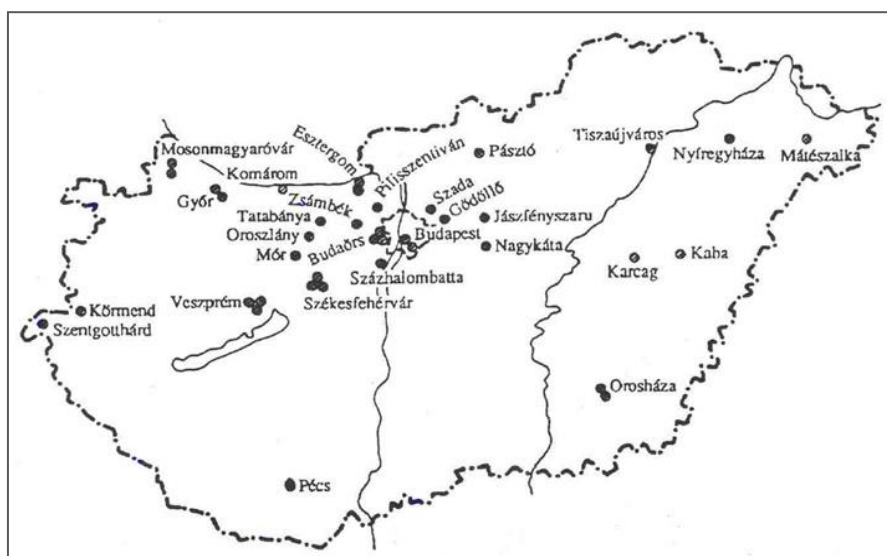
3. ábra Az ipari foglalkoztatottak számának változása régióként (2010–2014) (KSH 2015)

Ipari parkok alakulása a nyugati országokhoz képest késve indult meg hazánkban, de igen hamar népszerűvé váltak. Életre hívásukat különböző tényezők motiválták: pl. munkahelyteremtés, régi ipari területek, illetve épületek újrahasznosítása, gyenge minőségű mezőgazdasági területek hasznosítása, határmenti fekvésből adódó körülmények, pályázati forrásokhoz való hozzájutás. Kelet-Közép-Európában az első funkcionális ipari parkot Győrben hozták létre 1991-ben, de hivatalosan Magyarországon csak 1997 óta beszélünk ipari parkokról (4. ábra). Nagyobb hányaduk zöldmezős beruházásként született, de nem ritkák a régi ipari létesítményekben, vagy azok helyén létrejött objektum sem.

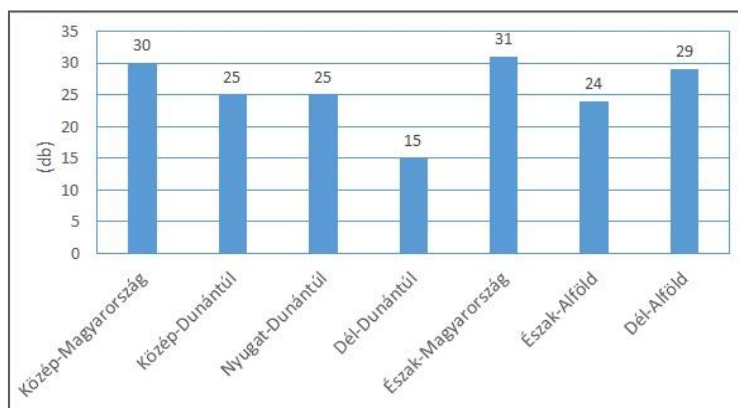
Az ipari parkok az urbanizáció speciális jelenségeiként foghatók fel. Többnyire „alulról szerveződve”, helyi vállalkozások, önkormányzatok kezdeményezésére alakultak. Az 1990-es második felétől már központi támogatások megszerzésére is lehetőség nyílt számukra. Ma az ország egész területén megtalálhatók, s az utóbbi évtizedek jelentősebb beruházásai nagyjából már ezekben valósultak meg.

Számuk ma 195-re tehető (kormany.hu 2016). Kihasználságuk azonban regionálisan változó, a fejlődés különböző fázisaiban vannak, többségük rendelkezik még beépíthető területtel. Betelepültségük Kiss (2013) adatai alapján 2010-ben átlagosan 58%-os volt. Összesen körülbelül 4 ezer vállalkozásnak adnak helyet és körülbelül 200 ezer főt foglalkoztatnak (Kiss 2013). Sikerességük nagyban függ a helyi adottságoktól, kiváltképp a közlekedési kapcsolatoktól és az elérhetőségtől. Az ipari parkok fejlődésében a helyi versenyelőnyök felértékelődnek, úgy mint: az iparágak földrajzi koncentrációja, a helyi és regionális specializáció,

a helyi beágyazódás, melyben a kis- és közepes méretű vállalkozásoknak kitüntetett szerepet kapnak.



4. ábra Az első ipari parkok Magyarországon (1990–1993) (Cséfalvay 1994)



5. ábra Az ipari parkok száma régióként (2011) (Ipari Park Portál 2016)

Az ipari parkok jó alapot kínálnak az egymással versengő és kooperáló vállalatok térbeli csoportosulásainak, klasztereinek kialakulásához. A hazai gazdasági klaszterek kb. egyharmada kapcsolódik az iparhoz. A legtöbb ipari park Észak-Magyarországon, Közép-Magyarországon és a Dél-Alföldön működik (5. ábra). Viszonylag egyenletes térbeli eloszlásuk azonban paradox módon alig hat az ipari termelés térbeli egyenlőtlenségeinek mérséklésére.

2016-ban a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) keretében az ipari parkok fejlesztésére 6 milliárd forintos pályázati felhívás jelent meg, mellyel pályázatonként 10 és 100 millió forint közötti vissza nem térítendő támogatás nyerhető el (GINOP 2016).

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A magyarországi ipar komoly hagyományokkal rendelkezik, de mint annyiszor, ma is átmeneti állapotban van, tér- és ágazati struktúrája folyamatosan formálódik. Termelése ma a korábbinál rugalmasabban kell, hogy kövesse az állandóan változó piaci igényeket, ezért a termelési szerkezete, termelési volumene és a területi elrendeződése is gyorsabban módosul, mint évtizedekkel ezelőtt. A napjainkban végbemenő újraiparosodás elsősorban a betelepülő nemzetközi nagyvállalatok beruházásain keresztül, tehát a globális ipari átrendeződés egyik részfolyamataként valósul meg, melyben persze megjelennek a helyi adottságok is. A hagyományos ipari területek a rendszerváltás óta vagy megújultak, vagy funkciót váltottak, miközben jelentősen zsugorodtak is. Mellettük új ipari területek jelentek meg a palettán. Az újraiparosodási folyamat azoknak a térségeknek kedvez, melyek földrajzi fekvése kedvező és rendelkeznek mozgósítható humán- és egyéb erőforrásokkal.

Az ipar területi struktúráját illetően továbbra is szükség van az ipari decentralizáció folytatására, elsősorban az ipari vállalkozások fővároson kívüli, saját gazdasági intézményei, telephelyei fejlesztésének támogatására, a nemzeti és helyi piac szereplőinek segítésére. Mindezt a humánerőforrás oldaláról tovább erősítheti a középfokú- és felsőoktatás műszaki képzéseinek átgondolt fejlesztése. A duális szakképzésben résztvevők aránya hazánkban – a fejlett nyugat-európai országokhoz képest – még mindig sajnálatosan alacsony. Emellett a regionális egyetemeknek az eddiginél szorosabbá kell tenniük a termelő szférával történő stratégiai együttműködésüket a képzési jóval kínálat, az innováció, a nemzetközi kutatás-fejlesztési tevékenység terén. A magyar ipar tartós sikerét csak a kormányzat, a felsőoktatás, valamint az üzleti szféra közötti folyamatos és érdemi párbeszéd szavatolhatja.

A magyar ipar jövőjét illetően reménykeltő, hogy hazai szereplői közül mára sokan képesek voltak integrálódni az európai gazdasági hálózatba, felvenni az elvárt tempót, s felkészülten fogadni a hazai és külföldi befektetőket, uniós forrásokat. Biztató az a – Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Programban (2014–2020) kinyilvánított – kormányzati szándék is, hogy a bejövő uniós pénzek körülbelül 60%-a a gazdaságfejlesztést szolgálja, szemben a korábbi 25%-kal (2007–2013 közötti időszak).

A fenti fejlemények komoly lehetőséget teremtenek arra, hogy a magyar ipari vállalatok, vállalkozások megszilárdítsák helyüket a regionális- és a nemzetgazdaságban, valamint az EU gazdaságában. Egyszersmind, országunk méretéből és termelő kapacitásainkból adódóan a realitást az jelenti, hogy a hazai cégek elsősorban beszállítóként vegyék majd ki részüket a nemzetközi nagyvállalatok termeléséből. Noha egy-egy nemzetközi nagyvállalatnak időnként komoly kihívást jelent megtalálnia és kiválasztania a megfelelő magyarországi beszállítóit, ma már országszerte számos kis- és középvállalkozás képes kiszolgálni a legnagyobb ipari szereplőket.

IRODALOMJEGYZÉK

- Barta Gy (1987) A termelés területi szétterjedése és a szervezet terület centralizációja a magyar iparban. Tér és Társadalom 2:5-17
- Barta Gy (1991) Az ipar szerepe a „szocialista” gazdaság- és területfejlesztési politikában. Tér és Társadalom 4:37-50
- Barta Gy, Czirfusz M, Kukely Gy (2008) Újraiparosodás a nagyvilágban és Magyarországon. Tér és Társadalom 4:1-20
- Bod PÁ (2014) Nem szokványos gazdaságpolitikák. Akadémiai Kiadó, Budapest

- Bora Gy (1986) Ipar. In: Bernát T (szerk) Magyarország gazdaságföldrajza. Kossuth Könyvkiadó. Budapest 79-156
- Csath M (2007) The Competitiveness of Economies: the Case of Hungary. In: Jabłoński J (szerk) Foundations of Control and Management Sciences. Poznan University Of Technology, Poznan, 8:17-32
- Cséfálvay Z (1994) A modern társadalomföldrajz kézikönyve. IKVA Könyvkiadó Kft, Budapest
- Cséfálvay Z, Nikodémus A (1991) Két századvég Magyarországon. Gyorsjelentés a gazdaság regionális átrendeződéséről. Tér és Társadalom 5:69-89
- Enyedi Gy (1993) Az Alföld fejlődésének perspektívái. In: Timár J (szerk) Az „alföldi út” kérdőjelei. MTA RKK ATI Békéscsabai Osztály, Békéscsaba, 13-16.
- Germuska P (2012) A hazai hadiipar szervezeti keretei és irányítása, 1945-1980. Hadtörténelmi Közlemények 3:717-766
- GINOP (2016) Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program. <https://www.palyazat.gov.hu/doc/4380>
- Gulyás L (2010) Trianon hatása a Kárpát-medence régióinak fejlődésére. Közép-Európai Közlemények 4:140-147
- Günther J (2002) FDI as a multiplier of modern technology in Hungarian industry. Intereconomics 5:263-269
- Ipari Park Portál (2016) Tájékoztató a magyarországon működő ipari parkok helyzetéről. www.ipariparkokmagyarorszag.hu/hu/hasznos_oldalak/egyeb
- Kiss É (2008) A magyar ipar térbeli szerkezetének átrendeződése 1989 után, II. Területi Statisztika 5:544-553
- Kiss É (2009) Industry. In: Kocsis K, Schweitzer F (szerk) Hungary in Maps. Hungarian Academy of Sciences Geographycal Research Institute. Budapest, 153-163
- Kiss É (2011) Ipar. In: Kocsis K, Schweitzer Ferenc (szerk) Magyarország térképekben. MTA FKI, Budapest, 176-188
- Kiss É (2013) Sokszínű ipari parkállomány. In: Kiss É (szerk) A hazai ipari parkok különböző dimenzióban. Dialóg Campus. Budapest-Pécs, 11-39
- kormany.hu (2016) Ipari parkok listája. http://www.kormany.hu/download/1/bb/90000/Ipari%20parkok%20list%C3%A1ja_2016.pdf
- KSH (2014): Jelentés az ipar 2013. évi teljesítményéről. Központi Statisztikai Hivatal. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jelipar/jelipar13.pdf>
- KSH (2015): Ipar. Táblák (STADAT). https://www.ksh.hu/ipar_t
- Lengyel I, (2006) A regionális versenyképesség értelmezése és piramismodellje. Területi Statisztika 2:131-147
- Lengyel I, Rechnitzer J (2004) Regionális gazdaságtan. Dialóg Campus, Budapest-Pécs
- Mihályi P (2011) A magyar privatizáció enciklopédiája. Pannon Egyetemi Kiadó, MTA Közgazdaságtudományi Intézet. Veszprém-Budapest
- Mihályi P (2012) The Causes of Slow Growth in Hungary during the Post-Communist Transformation Period. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, Budapest
- Pál Á, Zsigó L (1981) Az előkészített ipartelepítés példái az Alföldön. Alföldi Tanulmányok 5:113-130
- Perczel Gy (1996) Ipar. In: Perczel Gy (szerk) Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 284-370
- Zoltán Z (1984) A dinamikus gazdaságföldrajz elmélete. Tankönyvkiadó, Budapest

A BODROGZUGI ÁRTÉR FELSZÍNFEJLŐDÉSI TENDENCIÁI

SZABÓ JÓZSEF¹, VASS RÓBERT², PATAKNÉ FÉLEGYHÁZI ENIKŐ¹
és TÓTH CSABA¹

¹*Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Debreceni Egyetem, Pf. 9, 4032, Debrecen*

²*Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyházi Főiskola, 4400, Sóstói út 31/b, Nyíregyháza*
E-mail: szabo.jozsef@science.unideb.hu

Összefoglalás: A tanulmány a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszékén a Bodrogzugban több mint egy évtizede kezdett ártérfejlődési kutatásoknak az utóbb évek vizsgálati eredményeivel kiegészített és összegzett áttekintését adja. Mivel a Bodrogzugot alig érintették az Alföld más részein általános folyószabályozási és árvízvédelmi munkálatok, így ideális terület a csaknem természetes ártéri geomorfológiai folyamatok vizsgálatára. Az eredmények nemcsak a geomorfológia számára lehetnek hasznosak, hanem az árvízvédelem jövőbeni tervezését is segíthetik.

Kulcsszavak: ártér, övzátony, sarlólapos, ártéri lapály, fok, elhagyott meder, folyóhát

1. BEVEZETÉS

Amikor a 2000-es évek legelején a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszékén elhatároztuk, hogy a tanszéki munkatársak egy csoportjával kutatási csapatot alakítva bekapcsolódunk az alföldi folyókfelszínalakító, kiemelten ártérformáló tevékenységének az utóbbi két évtizedben hazánkban is fellendült kutatásaiba (lásd különösen Gábris 1986, Kiss et al. 2002, Schweitzer et al. 2002) kettős célt tűztünk magunk elé. Egyrészt részletesebb terepi vizsgálatokkal kívántunk hozzájárulni a folyók árterének múltbeli, s helyenként a jelenig tartó fejlődését analizáló vizsgálatok eredményeihez, s ezzel általános geomorfológiai kérdéseket elemezni, másrészt terjedelmes árterek – bennük a másfél évszázada létező hullámterek – gazdasági hasznosításának, helyenként pedig természetvédelmi kérdéseinek (perspektíváinak) a megválaszolásához.

Céljainkat elsősorban a Tisza két alföldi szakaszán kiválasztott mintaterületek (aSzamos torkolat feletti beregi ártérszakasz és a Bodrog torkolatához kapcsolódó Bodrogzug) vizsgálatával kívántuk elérni. Munkánkat segítette, hogy OTKA pályázatot sikerült elnyernünk (OTKA 68897, 2007–2011), kutatásaink legfőbb részeit annak keretében végeztük, s azokról valamint az előzetes vizsgálatokról és a folytatásban elért bodrogzugi eredményekről több publikációban számoltunk be (pl. Szabó et al. 2004a, 2004b, Félegyházi et al. 2004, Szabó et al. 2004, Vass et al. 2009, 2010, Szabó et al. 2011, 2012a, 2012b, 2013).

Ezek a tanulmányok felszínfejlődési, árvízvédelmi, tájökológiai, tájhasznosítási és tájvédelmi szempontokból mutatták be a kutatások eredményeit. Jelen tanulmányunkban a Bodrogzug fő ártéri formátípusai szerint foglaljuk össze a hosszabbtávú (elsősorban holocén-

beli) és rövidtávú (a 2008 júniusa óta lezajlott elöntések alapján végzett) fő geomorfológiai konklúzióinkat.

Mivel a Bodrogzug azon Tisza-menti tájegységek egyike, ahol a folyószabályozások idején és azóta alig történtek a terület (mintegy 45 km²) állapotát és az abban ható természeti folyamatokat befolyásoló társadalmi beavatkozások, így az különösen alkalmas volt a különböző ártéri formák és azok változásának felvételezésére. Az 1986-ban tájvédelmi körzettel nyilvánított ésnemzeti parki (Aggtelekei Nemzeti Park) kezelésben lévő Bodrogzug látványos ártéri felszíntípusai és formái (elhagyott medrek, folyóhátak, fokok, *övezet-sarlólapos rendszerek*, *ártéri laposok*, *tagolatlan ártéri síkok*) közül az utóbbi három formatípusban végzett felvételeink eredményeit és következtetéseinket prezentáljuk. Következtetéseinket főleg az ártéri sekélyfűrészek mintáinak elemzése alapján (hosszabb távú fejlődés) és a Tisza-bodrogi árhullámok hordalékfogókba került üledékeinek vizsgálatából (rövid távú fejlődés) vontuk le (részletesebben lásd Szabó et al. 2012b, 2013, Vass 2014).

2. EREDMÉNYEK

2.1. Hosszabb távú fejlődés

2.1.1. Övezet-sarlólapos rendszere



övezet-sarlólapos rendszer (1, 2)



ártéri laposok (3), tagolatlan ártéri felszínek (4)



1. ábra A dolgozatban tárgyalt ártéri formacsoportok példaterületei a Bodrogzugban (Az 1, 3, 4 légifelvételek a Bükk Nemzeti Park szívségéből, a 2. kép a (Szabó J.) 2006 márciusában készült 596 cm-es vízállásnál)



2. ábra Sekélyfűrésok szemcseösszetételi diagramjai a Bodrogszerdahely különböző formátípusairól. Övezet – sarlólapos rendszerek: (1: a vizi Holt-Bodrog szomszédságában, 2: a Fekete-tó mellett, 3: a Lebúj-kanyar melletti Felső-legelőn – ez a Bodrog jobb oldalán van és 4: a Bodrogszerdahely D-i csúcsa közelében). Az egyes mintavételi helyek első szelvénye övezetet, a második sarlólapost mutat. Ártéri laposok: (5: Nagy-Tökös-tónál, 6: Fehér-tónál 7: a Zalkodi-lapály). Tagolatlan ártéri síkok: (8: Favágószállás, 9: Nagy-tó, 10: Kerek-tó, 11: Bodrogszerdahely)

A Bodrogszerdahelyben ennek az ártéri formaegyüttesnek (1. ábra a, b) különösen fejlett, látványos példái vannak. A 2. ábra az övezetek és a sarlólaposok négy különböző helyzetű rendszerében (1: a vizi Holt-Bodrog szomszédságában, 2: a Fekete-tó mellett, 3: a Lebúj-kanyar melletti Felső-legelőn – ez a Bodrog jobb oldalán van és 4: a Bodrogszerdahely D-i csúcsa közelében – 1. ábra 1. és 2. képe) vett fűréskek szemcseprofilját mutatja be, amelyeket a formaegyüttes fejlődésére vonatkozó megállapításaink szemléltetésére prezentálunk.

Valamennyi esetben megfigyelhető, hogy a fúrások talpánál feltárt folyóvízi homok-anyagra egy jelentős vastagságú (150–80 cm) kettős tagozódású 70–90% iszap- és agyagtartalmú fedőüledék települt. A két réteg között nincs éles határ, fokozatos átmenet tapasztalható. A finom szemcséjű fedőréteg agyagtartalma a felszín alatt 20–80 cm között éri el a maximumát, – amely sok esetben meghaladja az 50%-ot – majd a frakció aránya fölfelé folyamatosan csökken. Az üledékek települése tehát hármass tagozódású. Az agyagos üledékek felszín közeli durvulása a Beregi-sík hasonló mélységközű, – ott szubatlantikus korú – rétegeiben is megfigyelhető (Vass 2014). A jelenség hátterében feltételezhetően a Felső-Tiszát és mellékfolyóit (bele értve a Bodrogot is) érintő hidrológiai változások állnak. Ezek a változások elsősorban klimatikus eredetű lehetnek. A szárazabbá váló időszakban a mállási folyamatok lassulása miatt kevesebb agyagos üledék jutott a folyók vízrendszerébe.

Az egyes területeken belül a szomszédos övzátóny és a sarlólapos fedőüledékének vastagságában és szemcse összetételében is tapasztalhatóak eltérések:

- a *sarlólaposok* homokanyagán legalább 20–80 centiméterrel vastagabb iszapos-agyagosréteg található, mint a szomszédos övzátónyokon,
- a 25–85 cm-rel magasabb *övzátónyok* fedőrétege átlagosan 15–20%-kal kevesebb 0,02 mm alatti szemcsét tartalmaz.

Az eltérés oka, hogy az övzátónyokat kevesebbszer érte elöntés, és azok időtartama is rövidebb volt mint a sarlólaosokban. Ez adhat magyarázatot a sarlómedrek fedőüledékének magasabb agyagtartalmára is, mert a zárt negatív formákban az igen hosszú ülepedési idejű 0,002 mm alatti szemcsék is teljesen egészében lerakódhattak (Félégyházi et al 1999). Ebből következően az iszapos-agyagos réteg akkumulációját megelőzően a két forma (zátóny – lapos) szintkülönbsége nagyobb volt a mainál, tehát az általános feltöltődés mellett egy fokozatos szintbeli nivellálódás is történik.

2.1.2. Az ártéri lapályok üledékei

Az ártéri lapályok üledékeinek szemcseösszetétele az övzátónyos területekhez hasonlóan hármass tagozódást mutat. A homokos rétegekre települő finom anyagban azonban a 0,002 mm alatti szemcsék aránya jóval 50% fölött van. Az agyagos réteg a megvizsgált ártéri lapályok esetében a Nagy-Tökös-tónál (2. ábra, 5. szelvény) 190–120 cm, a Fehér-tónál (2. ábra, 6. szelvény) 140–90 cm és a Zalkodi-lapály (2. ábra, 7. szelvény) 120–70 cm között helyezkedik el. Ezek a magas agyagtartalmú eltemetett szintek nézetünk szerint azonosak a Borsy Z. és kutatócsoportja által a Bodrogtóban több helyen is leírt réti agyaggal (Borsy et al. 1988). Az ártéri lapályok szelvényeinek szemcsediagramján látható finom fogazottság nagymértékben megegyezik, ami azonos üledék felhalmozódási feltételekre utal, ami a folyóhátakhoz közeli peremi helyzetükből adódhat.

Borsy et al. (1988) véleménye szerint a Bodrogtóban a 60–230 cm közötti eltemetett réti agyag szintek képződése az atlantikus fázisra tehető, míg a felszínen lévőké a szubatlantikusra. A Nagy-Tökös-tó (2. ábra 5. szelvény) 550–400 cm közötti fúrásszintjének pollenspektruma (Félégyházi 2008) a közép-európai atlantikus fázis nedvesebb időszakának klimax állapotú társulásaira jellemző. Ez a pollenspektrum jól beilleszthető a *Borsyék* által vizsgált bodrogtói morotvák üledékeinek pollenspektrumába, amelyekből C¹⁴-es mérések is készültek (Borsy et al. 1989).

A bodrogtói holt-medrek feltöltődési sebessége az atlantikus fázisban 0,5–0,8 mm év⁻¹-re tehető, míg a szubboreális fázisban átlagosan 0,8–1,3 mm év⁻¹ (Borsy et al. 1989, Félégyházi 2008). Ennek értelmében a Nagy-Tökös-tó 550–400 cm-es üledékének

felhalmozódása az atlantikus fázis elején mintegy 7500 BP évvel ezelőtt indult meg. A homokfrakció 390 cm-től való hirtelen megemelkedése feltehetően a Tisza atlantikus-szuboreálisfázisban bekövetkező irányváltásához köthető, amikor az közelebb került a Nagy-Tökös-tó területéhez. A jelentősebb homoktartalmú üledék lerakódása folyamán a láp területe klimatikus hatásokra többször kiszáradhatott, mivel a rétegsor a felszínig teljesen pollensteril. Így a 390–200 cm közötti réteg korára a bodrogyúzi morotvák szuboreálisban mért feltöltődési sebességéből tudunk következtetni, aminek értéke $0,9\text{--}1,3\text{ mm év}^{-1}$ (Félegyházi 2008), a réteg tehát megközelítőleg 4500–2500 BP év között akkumulálódhatott. A 190–120 cm közötti rétiagyag kialakulása minden bizonnyal a szuboreálisfázis végére és a szubatlantikusfázis elejére tehető, ebben az időben alakultak ki a Tisza és a Bodrog széles, 1–3 méter magas folyóhátjai, amelyeken már csak lassan áramló igen finomszemű anyagot szállító vizek jutottak át (Borsy. et al. 1988). A teljes 550 cm-es réteg átlagos felhalmozódási üteme $0,73\text{ mm év}^{-1}$. Ezen belül az egyes rétegek akkumulációja eltérő sebességgel folyt. Az atlantikus fázis során $0,6\text{ mm év}^{-1}$ volt a felhalmozódás, míg a szuboreálisban ennek duplája $1,27\text{ mm év}^{-1}$. A réti agyag szint legalsó részétől a felszínig számított üledékréteg akkumulációs rátája $0,76\text{ mm év}^{-1}$ volt. Ebből kiindulva a Fehér-tó és a Zalkodi-lapály ezzel azonos korú szintjei $0,56$ és $0,48\text{ mm év}^{-1}$ sebességgel halmozódtak fel.

2.1.3 Tagolatlan ártéri síkok

Geomorfológiai tekintetben a Bodrogyú legnagyobb részét – mintegy mátrixot alkotva – lényegében formamentes, a korábban tárgyalt területtípusoknál kissé magasabb helyzetű, alluviális térszínek foglalják el. Ezeknél magasabban csak néhány, a keretező folyók menti folyóhát fekszik. A tagolatlan felszíneken végzett vizsgálatok eredményeit a 2. ábra fűrasszelvényei (8: Favágószállás, 9: Nagy-tó, 10: Kerek-tó, 11: Bodrogyú nevű mintavevő helyek) reprezentálják. Ezek szerint a tagolatlan sík felszínek üledékképződése alapvetően hasonló jellegű volt, mint a fentebb tárgyalt területeken, de legkevésbé itt figyelhető meg a felszínközeli rétegek szemcseösszetételének hármastagozódása. A legfelső deciméterekben a mélyebben fekvőkhöz hasonló finomságú üledékek képződtek (képződnek). Ezt elsősorban azzal magyarázzuk, hogy a magas fekvés, és a folyómedrektől viszonylag tekintélyesebb távolság miatt ide mindig csak a legnagyobb áradások legmagasabb vízállásainak legfinomabb üledékei jutnak, és az utóbbi évtizedek nagy árhullámainak másutt valamelyest durvuló lerakódásai itt nem különülhetnek el.

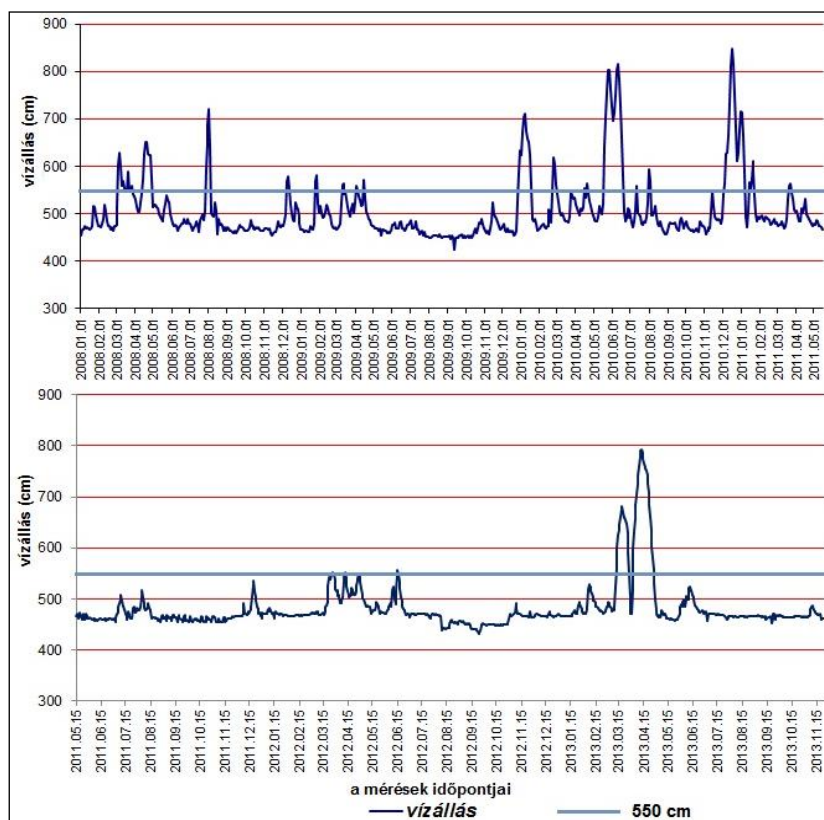
2.2. Rövid távú fejlődés

A rövid távú fejlődés alatt az utóbbi évek (2008–2013) tiszai és bodrogyúzi árhullámai által az ártérre lerakott üledékek mennyisége és minősége alapján felvázolható felszíni változásokat értjük. A jelzett időszakban a tokaji vízmércén (nullpont: 89,33 mBf.) 18 alkalommal összesen 181 napon lépte át a vízállás az 550 cm-t, aminek következtében a Bodrogyú területének 94,83 m alatti része (több mint 50%-a) víz alá kerülhetett (Szabó et al. 2004). Az árvizek évenkénti számát, időtartamát és évszak szerinti megjelenését a 1. és 2. táblázat, ill. a 3. ábra mutatja. Az árhullámok előtéseiből lerakódó üledéket a Bodrogyú különböző típusú formáin (összesen 10 ponton) elhelyezett hordalékfogókban összegyűlt anyagok és azok extrapolálása alapján határoztuk meg. A hordalékot a felszín felett 10 és 40 cm magasságban csapdázó eszközök leírását és a befogott anyag konkrét mennyiségét valamint annak laboratóriumi vizsgálati eredményeit legrészletesebben lásd Vass Róbert doktori értekezésében

(Vass 2014). A vizsgált időszakban az árhullámok idején több-kevesebb rendszerességgel működő hordalékvizsgálatokból az alábbi fő következtetések vonhatók le.

1. táblázat A Bodrogzugban 2008.06–2013.12-ig levonuló árhullámok éves bontásban (Vass 2014)

| Vízállás | 550 cm felett | | 600 cm felett | | 700 cm felett | | 800 cm felett | |
|----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| Év | alkalom | nap | alkalom | nap | alkalom | nap | alkalom | nap |
| 2008 | 1 | 11 | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2009 | 5 | 39 | 1 | 17 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| 2010 | 7 | 76 | 3 | 57 | 2 | 35 | 2 | 13 |
| 2011 | 2 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2013 | 2 | 43 | 2 | 37 | 1 | 16 | 0 | 0 |



3. ábra A Tisza vízállásainak időszora Tokajnál (2008.01.01–2013.11.15.) (Vass 2014)

Általánosságban a legutóbbi eredmények alapján is megerősíthető az a vizsgálatok elején már valószínűsített feltételezés, hogy a Bodrogzugban a rendszertelenül bekövetkező folyóvízi elöntésekből napjainkban is mérhető mennyiségű lerakódás képződik, és az ártér

formái ma is változnak, tehát a Bodrogyug döntő része aktív fluvialis hatásokat tükröző, geomorfológiailag „élő” terület.

- Egy-egy területen az árhullám-csoportok akkumulációs mértéke elsősorban nem az árvizek magasságával, illetve számával, hanem azok dinamikájával mutatott szoros kapcsolatot. Befolyásoló tényezőnek tekinthető az árhullám évszaka is. A tavaszi-nyári árhullámok idején a sűrűbb aljnövényzet szűrőhatása erőteljesebb, és azonos vízszint-emelkedési ütemnél kevesebb hordalék mozgására van lehetőség.
- Az egyes alkalmak során az alsó és felső fogókban mért felhalmozódás mennyisége egy kivételtől eltekintve mindig az alsókban volt nagyobb. A különbség mértéke akár nyolcszoros értéket is mutatott. Ez egyértelműen az árvizek hordaléktöménységének vertikális különbségét jelzi, de hozzájárulhata felső fogók rövidebb ideig tartó vízborítása is.

2. táblázat 2008.06–2013.12. között a Bodrogyugban levonuló árvizek évszakos bontásban (Vass 2014)

| Vízállás | 550 cm felett (alkalom) | árhullámok átlagos hossza (nap) | | | |
|----------|----------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | | 550 cm felett | 600 cm | 700 cm | 800 cm |
| Évszak | | | | | |
| tavaszi | 8 | 6,7 | 3 | 1 | - |
| nyári | 5 | 7,4 | 2 | 2 | 1 |
| ősz/téli | 5 | 14,6 | 2 | 2 | 1 |

Ugyanez érvényes a minták mechanikai összetételére is, vagyis a legalacsonyabb, de a leggyorsabban emelkedő árvizeket követően rakódott le a legdurvább szemű hordalék, míg a lassan áradó, de akár 800 cm-es vízállást is meghaladó árvizek néhány esetben csak iszap és agyagfrakciójú hordalékot raknak le.

3.1.2. Övzátonyok–sarlólaposok rendszere

- A sarlólaposok akkumulációja minden területen felülmúlta az övzátonyokét, ami magyarázatot szolgáltat finomabb szemcséjű fedőrétegeiknek vastagabb kifejlődésére is. Eredményeink tükrében kijelenthető, hogy a sarlómedrekbe érkező üledéktöbblet következtében a két forma jelenleg meglévő szintkülönbsége fokozatosan kiegyenlítődik, de ennek időtartama széles keretek között mozoghat attól függően, hogy a terület milyen távolságra fekszik a feltöltést végző folyótól.
- A leülepedő hordalék mechanikai összetétele a laposokban általában valamivel finomabbnak bizonyult, mint a zátonyokon.
- Bár a begyűjtött mintáknak csak egy részénél volt lehetőség a szemcseösszetétel meghatározására, de ezekben az esetekben a lerakódott üledék nem volt durvább, mint a sekélyfűrésok felszínközeli anyaga, ami további vizsgálatok hasonló eredményei esetén arra utalhat, hogy a legutóbbi áradások üledékeinél már nem folytatódik a fűrésoknál megfigyelt durvuló tendencia.

3.1.2. Ártéri lapályok

Az övzátony-sarlólapos rendszerek és az ártéri lapályok áradásokból befogott anyagainak eddigi vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a lerakódó üledék mennyisége csak az élő folyó közvetlen közelében (max néhány száz m) függ egyértelműen a távolságtól.

Ugyanez látható az üledékek mechanikai összetételének finomodását illetően is. A nagyobb tömegű és durvább üledék elsősorban az „élő” fokok térségében keletkezik.

3.1.3. Tagolatlan ártéri síkok

Az ártér felszín „mátrixát” jelentő teljesen sík felszíneken lehetett az árhullámok után a legkisebb (általában jelentéktelen) üledékmennyiségeket gyűjteni. Ezek a mai folyóktól többnyire a legjelentősebb távolságra lévő térszínek tehát rendkívül lassan akkumulálódnak, így az ártér egészének domborzati nivellálódási tendenciájára vonatkozó, más formacsoportokon kapott adatainkat az itt szerzett tapasztalatok is alátámasztják.

4. KONKLÚZIÓK

A Bodrogzugban több mint egy évtizede kezdett, és a lehetőségektől függően máig folytatott vizsgálataink azt mutatják, hogy az a határoló folyók időszakos árhullámaiból adódó elöntések révén ma is aktívan fejlődő ártéri terület, amely közel természetes állapotra miatt hazánkban a síksági fluviális geomorfológiai fejlődés egyik legjobb példája. A Bodrogzugban jelenleg az ártéri formák különbségeinek nivellálódása (elmosódása) az általános fejlődési tendencia. Ez a folyamat szerves folytatása a sekélyfúrások elemzéséből megállapítható közelmúltbeli fejlődésnek, bár általános mértéke és jellege a meghatározó formátípusokon különböző. Bár eddigi vizsgálataink már eddig is viszonylag egyértelmű következtetések levonására alkalmasak, azok továbbvitele nemcsak az itteni ártérfejlődés részletesebb feltárását teszi lehetővé, hanem az eredmények extrapolálásával az általános ártérfejlődési ismereteink gazdagításán túl az okszerű árvízvédelmi munkák jövőbeni helyes irányának kidolgozása is segíthető.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást a Tudományos Kutatási Alap (a 68897 számú pályázat keretében) támogatta. Vass Róbert publikációt megelőző kutatása a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Borsy Z, Félégyházi E, Lóki J (1988) A Bodroglak természetföldrajzi viszonyai. In: Fejér A (szerk) Bodroglak, Ember – Táj – Mezőgazdaság, 1-90
- Borsy Z, Csongor É, Félégyházi E (1989) A Bodroglak kialakulása és vízhalózatainak változásai. Alföldi Tanulmányok 13:65-83
- Félégyházi E, Szabó J, Szántó Zs, Tóth Cs (2004) Adalékok az Északkelet-Alföld pleisztocén végi holocén felszínfejlődéséhez újabb vizsgálatok alapján. II. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged, CD-ROM
- Gábris Gy (1986) Alföldi folyóink holocén vízhozamai. Alföldi Tanulmányok 10:35-52
- Kiss T, Sipos Gy, Fiala K (2002) Recens üledékfelhalmozódás sebességének vizsgálata az Alsó-Tiszán. Vízügyi Közlemények 84:456-467
- Schweitzer F, Nagy I, Alföldi L (2002) Jelenkori övzaton (parti gát) képződés és hullámtéri lerakódás a Középtisza térségében. Földrajzi Értesítő 51:257-278
- Szabó J, Lóki J, Szabó G, Szabó Sz, Konecsny K (2004a) A természetes folyóvízi felszínfejlődés geomorfológiai és ökológiai értékei felső-Tisza-vidéki mintaterületen. In: Dövényi Z, Schweitzer F (szerk) Táj és környezet, Budapest, 65-77

- Szabó J, Lóki J, Szabó G, Szabó Sz, Konecsny K (2004b) GIS alapú geomorfológiai szempontú értékelés a Felső-Tisza vidéken. In: Fülek Gy (szerk) A táj változásai a Kárpát-medencében – Víz a tájban, Környezet-kímélő Agrokémiaért Alapítvány, Gödöllő, 69-72
- Szabó Sz, Szabó G, Szabó J (2004) Digitális magasságmodellek és ürfelvételek alkalmazása geomorfológiai értékeléshez a Bodrogyú példáján. Digitális domborzatmodellezés használata a környezet- és mérnöktudományokban konferencia, CD
- Szabó J, Lóki J, Vass R, Szabó G (2011) Dilemmas in economic utilization, flood protection and ecological landscape protection in the Great Plain section of water network of the Tisza. *Adv Environ Res* 21:237-267
- Szabó J Vass R Tóth Cs (2012a) Examination of fluvial development on study areas of upper-Tisza region. *Carpath J Earth Environ Sci* 7:241-253
- Szabó J, Vass R, Tóth Cs, Matus G (2012b) Adalékok a Bodrogyú földtudományi értékvédelméhez. In: Farsang A, Mucsi L, Keveiné Bárány I (szerk) Táj – érték, lépték, változás, *GeoLitera*, Szeged, 189-196
- Szabó J, Vass R, Tóth Cs, Lóki J (2013) Ártérvizsgálatok egy magyarországi Felső-Tisza menti példaterületen. In: Frisnyák S, Gál A (szerk) Kárpát-medence: természet, társadalom, gazdaság. Nyíregyháza – Szerencs, 15-25
- Vass R, Szabó J, Tóth Cs (2009) Ártéri morfológia és akkumuláció kapcsolata felső-tiszai mintaterületeken. In: Kiss T (szerk) Természetföldrajzi folyamatok és formák. *Geográfus Doktoranduszok IX. Országos Konferenciájának Természetföldrajzos Tanulmányai*, Szeged, 1-11
- Vass R, Szabó G, Szabó J (2010): Hullámtéri feltöltődés vizsgálata geoinformatikai módszerekkel a Felső-Tisza vidékén. In: *Geoinformatika és domborzatmodellezés*. CD kiadvány, Miskolc, 1-10
- Vass R (2014) Ártérfejlődési vizsgálatok felső-tiszai mintaterületeken. PhD értekezés, kézirat, Debreceni Egyetem

MIKRODOMBORZAT – TALAJ – VEGETÁCIÓ KÖLCSONHATÁSOK TOPOSZJEKVENS MENTÉN MOCSÁR, MOCSÁRRÉT ESETÉN

SZABÓ MÁRIA és SZANYI DÓRA ÁGNES

*Környezet- és Tájjöldrajzi Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117, Pázmány Péter sétány 1/C, Budapest
E-mail: szmarcsi@caesar.elte.hu*

Összefoglalás: A tanulmány a Ceglédbercel határában húzódó mocsárrét növényzeti és élőhelyi mintázata közötti kapcsolatok vizsgálati eredményeinek áttekintése. A vegetáció térbeli mikroheterogenitásának kérdései szoros kapcsolatban vannak a domborzattal és egyes talajtulajdonságokkal. A vizsgálatok céljából 2011 évben egy 20 méteres keresztmetszélyt jelöltünk ki egy emelkedő térszín mentén és négyzetméterenként elvégeztük a növényzet cönológiai felmérését. Minden fajnak megbecsültük a százalékos borítást és hozzárendeltük a víz- és nitrogénigényüket kifejező Borhidi-féle ökológiai indikátor és természetességüket kifejező értékeket. A transzekt mentén jól megfigyelhető mindhárom mutató változása. A növényzeti mintázat változása jó összhangban van a mikrodomborzati különbségekkel. Ahol a felszín a környező területhez képest viszonylag alacsonyabb, megnövekszik a vízigényesebb fajok aránya. Ezzel párhuzamosan a térszín növekedése a közepes vízigényű, mezofil, illetve a szárazságtűrő fajok dominanciájának növekedését vonja maga után. Mindez a nagy térbeli léptékben már régóta ismert, de finom térbeli skálán még kevésbé vizsgált. A teodolitos felmérés során kapott domborzatmodell jól megmutatja a területen előforduló, kisebb-nagyobb tengerszintfeletti magasságbeli különbségeket. Jól látszik, hogy a mocsártól a szántó felé emelkedik a felszín, s hogy vannak a területen kisebb nagyobb mélyedések és kiemelkedések. A nitrogénigény szempontjából a végig a közepes tápanyag ellátottságot igénylő fajok aránya legnagyobb, bár egyes mintanegyzetben jelentősek a kisebb nitrogénigényű, ún. szubmezotróf termőhelyek növényei is. A transzekt alsó részétől, a nádasról távolodva a degradációra utaló zavarástűrő fajok aránya növekedik, bár dominanciájuk mindvégig nem jelentős. Mindez arra utal, hogy a növényzet degradációja még nem jelentős. A terület természetességi állapotát tekintve kevésbé bolygatottnak tekinthető. A zavarástűrő fajok aránya fokozatosan nő a térszíni emelkedéssel a szántó felé közeledve. Ki kell emelni, hogy a zavarástűrők nagy része az őshonos flóra tagja, nagyon kevés a gyom, tájidegen vagy invazív növény a vizsgált keresztmetszélyben nem fordult elő.

Kulcsszavak: mocsárrét, mikroheterogenitás, vegetáció természetessége, ökológiai indikátor.

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A vegetáció különböző léptékű térbeli heterogenitásának kérdései több mint fél száz éve foglalkoztatja a kutatókat. A hazai eredmények közül elsőként kell megemlíteni az 1950-es évektől megindult vegetációtérképezési munkákat (Soó és Zólyomi 1951). Ennek kapcsán a nagyléptékű, ún. makrocönológiai módszerekkel felvételezett növényzeti egységek térképezését végezték el. Ez a térbeli lépték azonban nem alkalmas a kisebb növényzeti foltok, az átmenetek (ökotonok) és a határok dinamikájának a megismerésére. E célból finom léptékű, ún. mikroönológiai vegetációszerkezet-vizsgálat szükséges, amely az 1980-as évektől kezdett lendületet kapni.

A növényzeti határok kimutatását célzó új szemléletű közlemények többféle analízis módszerrel mutatnak be és hasonlítanak össze. A növényzeti határok felismeréséről erdőterületen szól Fortin és Drapeau (1995) cikke, a környezeti határok és a vegetációhatárok

kapcsolatát vizsgálja többek között Fortin et al. (1996). A határzónák és átmenetek vizsgálata jellemzően a finom léptékű növényzeti mintázatok alapján történik. Erről olvashatunk Körmöczy és Zalatnai (2004) gyeptársulások határzónáit vizsgáló közleményében, illetve Hennenberg et al. (2005) munkájában, ahol a vegetáció faji összetétele alapján kívánta meghatározni az ökotonokat egy erdős szavannán. Erről az új szemléletű vizsgálati módszerről született egy áttekintő közlemény Bartha (2008) tollából, melyben rávilágít arra, hogy a mikrocönológiai módszerrel ki lehet mutatni a vegetáció tér és időbeli átmeneteit és detektálni lehet a vegetáció határváltozásait és dinamikáját.

A finom léptékű vegetáció vizsgálata mellett többen is foglalkoztak a talajtani adottságok és a növényzeti mintázatok kapcsolatával. A talaj-vegetáció kölcsönhatásokkal, közelebbről a domborzati tényezők és a talaj okozta növényzeti változásokat vizsgálta Solon et al. (2007), ahol a növényfajok Ellenberg-féle indikátor értékeiket hívták segítségül, amelyhez hasonló kategorizálást mi is felhasználtunk. Többen is alkalmazzák az ökológiai indikátor értékeket a munkájuk során pl. Bátori et al. (2009, 2011) a mecseki dolinák területén vizsgálták a vegetációt egy finom léptékű grádiens mentén s az élőhelyeket minősítették az ökológiai értékszámokkal. További két tanulmány foglalkozik még grádiensek mentén történő vizsgálatokkal: Ludwig és Cornelius (1987) környezeti grádiens mentén határozta meg az ökotonokat, Zalatnai et al (2007) a növényzeti határok megjelenését kapcsolta össze az edafikus tényezőkkel egy emelkedő térszíni grádiens mentén.

A kutatási célunk az volt, hogy kapcsolatot mutassunk ki a finom léptékű domborzat (mikrodomborzat) a növényzeti mintázat (cönológiai mintázat) és a növényfajok indikációja alapján kapott talajjellemzők között egy hazai vizes élőhelyen. A mocsár és mocsárrét élőhelykomplex több szempontból is figyelemre méltó. Egyrészt az ezzel kapcsolatos finom léptékű vegetáció kutatások igen szórványosak, másrészt a vizes élőhelyek az antropogén beavatkozások következtében jelentős mértékben visszaszorultak a Kárpát-medencében, így érdemesnek találtuk ennek megismerését.

A tanulmány célja bemutatni, hogy:

- a növényfajok, mint ökológiai indikátorok hogyan a talajtulajdonságokat;
- a vegetáció cönológiai jellemzése és természetvédelmi szempontú értékelése;
- a növényzet mintázatát milyen mértékben szabja meg a mikrodomborzat, amely egy markáns nedvességi grádiens jelöl ki.

2. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA

A vizsgálati terület a Gerje patak mentén húzódik, egy természetes, a felszíni vízfolyáshoz kapcsolódó ökológiai folyosóról van szó, amelynek létrejöttében a felszínközeli talajvíznek is jelentős szerepe volt. A mintaterület a patakhoz közeli részeket foglalja magába így a talajvíz állandó többletnedvességgel látja el a feltalajt. Ennek következtében vizes élőhely alakult ki, amelynek élővilága különleges és fajgazdag. Ennek köszönhetően a vizsgált terület is beletartozik a Nemzeti Ökológiai Hálózatba, amelynek célja, hogy a fennmaradt, elszigetelt természetközeli élőhelyeket összekösse, és ezáltal elősegítse, hogy az ottani élővilág fennmaradjon. A jelentőségét az is jól mutatja, hogy 2004-ben Natura 2000-es kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület lett a Gerje-mente, ahová a mintaterületünk is beletartozik.

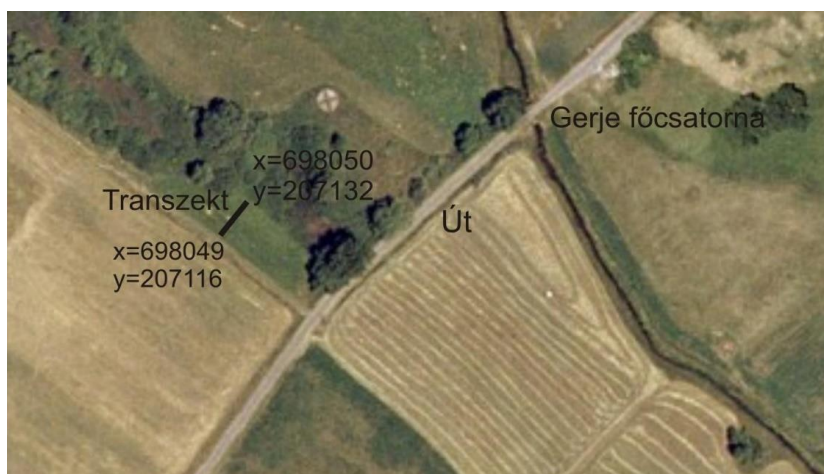
A ceglédberceli mocsárréten végzett kutatásokról már eddig is jelentek meg közlemények. A talajadat minták elemzésének eredményeiről számol be Horváth-Szabó et al. (2011),

a 2010-es évben elvégzett finomléptékű növényzeti vizsgálatokból és a talajjellemzők összekapcsolt értékeléséből látott napvilágot Szalai et al. (2012) tanulmánya.

3. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

2011-ben ugyanazon a mocsárréten, a 2010. évi transzekt közelében (de nem ugyanazon a helyen) jelöltük ki a vizsgálati keresztaszvénny. A növényzet finom léptékű cönológiai felvételezésével a növényzeti mintázatban (fajkompozíció, fajgazdagság, a fajok borítási értékkel kifejezett dominanciája) jól letapogatható. A transzektet úgy jelöltük ki, hogy a mocsár nedvesebb, nádas zónája felől haladtunk a szárazabb és az antropogén zavarásnak erősebben kitett szántó irányába. A mintaterület a mocsárrét már lekaszált zónájáig terjedt. Ezzel a kijelöléssel lehetőségünk nyílt egy hidromorf toposzekvencia felvételére, amelynek az az előnye, hogy a viszonylag kis területen belül bekövetkező környezeti változások is detektálhatók. A keresztaszvénny DNY–ÉK irányban vettük fel 20 méter hosszan (1. ábra), aminek mentén 1×1 méteres kvadrátokat jelöltünk ki, s ezek mindegyikében megbecsültük a fellelt növényfajok százalékos borítását. Ez a finom léptékű vegetációfelmérés segít abban, hogy kimutathatóak legyenek a természeti környezetben bekövetkező változások és az antropogén hatások következményei, mivel ha egy flóráközösséget zavarás ér, annak jelei először a finomabb léptékű együttélések szerkezetében okoz változásokat (Bartha 2008).

A kvadrátonként fellelt fajokhoz hozzárendeltünk két Borhidi-féle ökológiai indikátorértéket (Horváth et al. 1995), amely kategóriák a termőhelyek abiotikus sajátosságainak jellemzésére vonatkoznak (Salamon-Albert és Morschhauser 2002). Segítségükkel így a növényzet megvizsgálásával következtetni lehet egy terület ökológiai viszonyaira. Az értékelés a talaj vízellátottságára vonatkozó, a fajok vízigényét kifejező WB értékekkel, illetve a fajok nitrogén igényére vonatkozó NB értékszámokkal dolgoztunk. Ennek során kvadrátonként kiszámoltuk a WB és NB értékek borítással súlyozott százalékos megoszlását. Végezetül értékeltük a vegetáció természetességi állapotát a Borhidi-féle osztályozás (SzMT) segítségével (Horváth et al. 1995).



1. ábra A transzekt 2011-ben (maps.google.hu)

A mocsárrét területéről domborzatmodellt készítettünk, amelyhez a terepen egy teodolitot használtunk. Ennek a műszernek az alkalmazása során elsőként alappontokat kellett választani amelyeket GPS-szel mértük be. A mérés során egy külön relatív magassági rendszert hoztunk létre, ahol a teodolit 100 méteres magasságban állt. Az alapbeállítások után a teodolittal lézert bocsátottunk ki, amelyeket a felállított mérőprizmák visszavertek és ezek alapján a műszer meg tudta határozni a kívánt pontok EOY koordinátáit valamint a magasságukat. Ennek a mérési formának az előnye, hogy ki lehet vele szűrni a növényzetet és ezáltal a tényleges felszínmagasság határozható meg. Az EOY koordináták és a magassági adatok a Surfer programmal kaptuk meg a domborzatmodellt.

4. A VIZSGÁLT TERÜLET JELLEMZÉSE

A 8 hektár területű mocsárrét Ceglédbercel DK-i határában, a Gerje egykori hullámentérén a patak jobb partján helyezkedik el (3. ábra) helyezkedik el. A település az Alföld nagytájhoz tartozó Duna-Tisza közí síkvidéket alkotó egyik kistáj, a Pilis-Alpári homokhát része. A 1307 km²-nyi területű kistáj a Pesti-síkság D-i teraszos vidékétől a Tisza mentéig húzódik (Dövényi 2010). Tengerszint feletti magassága 82,4–146 m között változik, az egykori hordalékkúp ma főleg szélhordta homok által fedett enyhén hullámos síkság. Az alacsonyabb árterek mentén agyagos, szikes területeket is megfigyelhetünk.

A kistájon számos vízfolyás található legtöbbjük a Tiszához vezet. A dolgozat szempontjából fontos a Gerje, amelynek felső szakasza halad keresztül a kistájon ezen kívül még a Körös-ér vízrendszere az említésre méltó. A kistáj nagy része ma már kultúrtáj. A kisebb-nagyobb fragmentumokban fennmaradt természetközeli növényzet változatos, a homokpusztagyeppek és homoki tölgyesektől láprétek, magassásosok és mocsárrétek egyaránt fellelhetők. A Gerje mentén a homokos, iszapos üledékekkel kitöltött ártéri síkon főleg réti, réti öntés valamint lápos réti talajokkal találkozhatunk (Dövényi 2010).

Szólni kell még a talajvízről is, amely a mocsárrétek esetében alapvetően meghatározó, mivel ezek a rétek többnyire az alacsonyabb térszíneken tenyésznek. Mivel a talajvíz szintje a Gerje vízjárását követi, napjainkra a patak szabályozása, kotrása következtében a mocsárrét talajvízszintje csökken, mivel az egyre jobban bevágódó patak megcsapolja azt.

A mocsárrétek az ország egyik legelterjedtebb fátlan élőhelyei közé tartoznak. Kialakulásuk vízhez kötött, elsősorban nedves erdők helyén jöhetnek létre a kaszálás következtében és jelenleg is ezzel a tevékenységgel lehet fenntartani azokat. Jellemző, hogy tavasszal a mélyebb részek akár vízborítás alá is kerülhetnek, míg nyáron az egész terület kiszáradhat és a talajvíz szintje akár 1 méter alá is süllyedhet. Ennek a nagyfokú változatosságnak köszönhetően az ilyen élőhelyeken tágtűrűsű növényeket lehet megfigyelni, amelyek egyaránt képesek alkalmazkodni a víztöbblet és a vízhiányhoz is. Az országban jelenleg 72.000 hektár területen lehet mocsárréteket találni, főleg az alföldi, esetleg még a dombvidéki tájakon (Bölöni et al. 2011). A beszántás veszélye fenyegetheti őket, fajösszetételük pedig a kaszálás felhagyása következtében változhat. A mocsárrétekkel szomszédosan jelenhetnek meg a magassásosok, ahol a vízszint nyáron is a talajfelszín közelében marad. Több esetben ennek a két élőhelytípusnak a fajai keveredhetnek: a nedvesebb mocsárréteken, továbbá a térszín mélyedéseiben a magassásosokra jellemző sásfajok jelennek meg.

Az általunk vizsgált terület a fajösszetétel alapján ennek a két élőhelytípusnak a keverékéből áll, amely leginkább azzal magyarázható, hogy évekkal ezelőtt a terület jóval nedvesebb volt, amely a sásoknak kedvezett. A Gerje kotrását követő élőhely szárazodás következtében fokozatosan a mocsárréti növényfajok terjedtek el.

5. EREDMÉNYEK

2011 júliusában a cönológiai felvételezés 20 méter hosszú keresztsszelvény mentén történt, lefedve ezzel a nádistól a szántó felé haladva egy hidromorf toposzekvenciát. Összesen 41 növényfajt különítettünk el és 1 m²-es felbontásban nkvadrátonként becsültük meg a fajok százalékos borítotási értékeit. A transzketet a fajok borítási értéke és vízigénye (WB érték) alapján 3 szakaszra osztottuk.

1. szakasz: *sásos-nádas terület, 1–6 m-ig*. Ebben a szakaszban uralkodóan magas a mocsári sás (*Carex acutiformis*) valamint a bókoló sás (*Carex melanostachya*) aránya és mellé még a nád (*Phragmites australis*) borítottsága is nagynak mondható. A szakasz leválasztását az is indokolta, hogy ebben a 6 méterben a 10-es WB-értékű fajok aránya 60–71% körül van. Mellettük még a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) borítása is jelentős.

2. szakasz: *sásos-tippános terület, 7–15 m-ig*. Ebben a szakaszban az előző két sásfajta aránya továbbra is nagy marad (40–55%), de mellettük jelentős a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) dominanciája, sőt előfordul, hogy meg is haladja a sások borítási arányát. Ugyanakkor a nád (*Phragmites australis*) borítása lecsökken. A szakasz lehatárolását az is indokolta, hogy a 7. métertől a toposzekvensbe megnő a mezofil fajok aránya pl. az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) és a borzas sás (*Carex hirta*). A szakaszban a zavarástűrők és gye-mok száma is növekszik, ami jelzi a szántó felé történő közeledést.

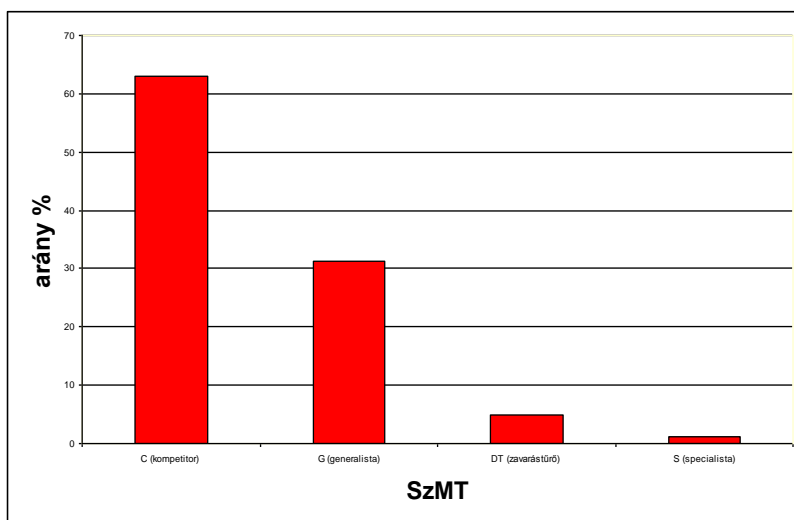
3. szakasz: *sásos-lándzsás útifüves terület, 16–20 m-ig*. A toposzekvens utolsó szakaszában a két sás mellett lecsökken a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) aránya, valamint ezzel párhuzamosan megnő a mezofil fajok (WB6–7) aránya, illetve megjelennek – ha nem is nagy dominanciával – a szárazságtűrő növények (WB4–5). Közülük is a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) borítottsága ér el jelentősebb értéket, ezért is döntöttünk úgy, hogy a szakasz elnevezésébe belekerüljön a növény neve. Ebben a részben is sok zavarástűrő faj van már jelen, de a sások továbbra is előfordulnak, noha dominanciájuk lecsökken.

5.1. A növényzet mintázata a természetesség, vízigény és nitrogénigény alapján

5.1.1. Első szakasz (1–6 mintanégyszet)

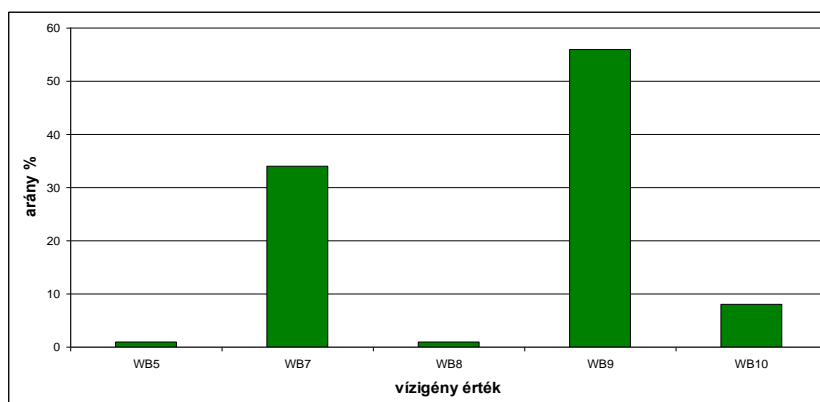
A toposzekvens első szakasza 6 méter hosszú és ezen belül összesen 17 fajt írtunk össze. A terület közvetlenül szomszédos, a nádas, mocsaras területtel.

Az ábrán jól látszik, hogy a terület alig bolygatott, a zavarástűrő fajok aránya nem haladja meg az 5%-ot. Ide tartozik a csombormenta (*Mentha pulegium*) a közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*) és a sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*). A kompetitor fajok borítása a legnagyobb, és három faj között oszlik meg: a nád (*Phragmites australis*) a mocsári sás (*Carex acutiformis*) és a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) között. Az általunk vizsgált mocsárrét több élőhely ütközéspontja, így érthető, hogy a mocsár és a nádas fajai keverednek. A generalista fajok közül egyedül a bókoló sás (*Carex melanostachya*) aránya kimagasló. Specialista fajként egyedül az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) van jelen. Az ábra alapján elmondható, hogy a szakasz természetközeli állapotú, degradációja minimális.



2. ábra Az első szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján

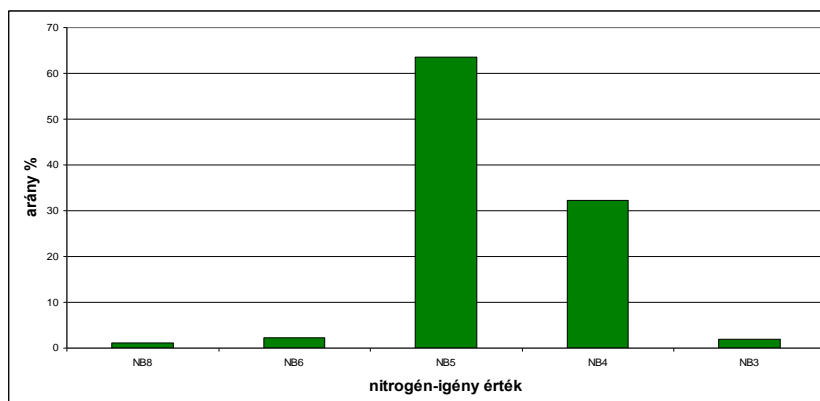
Az első szakasz növényeinek vízigényét jól tükrözi 3. ábra. E szerint a legtöbb faj a nagy vízigényű 9-es illetve 10-es kategóriába tartozik. A szakasz közvetlenül szomszédos a nádassal, s magának a nádnak az abundanciája csökken is e szakaszban az 1-től 6-ig a kvadrátok mentén az emelkedő mikrodomborzatnak megfelelően. A nád melletti vízigényes fajok továbbá a mocsári gólyahír (*Caltha palustris*) és a réti fűzény (*Lythrum salicaria*) is. A területen a 7-es értékű, *mezofil* fajok növekedő aránya jelzi, a szakasz vízellátottságának fokozatos csökkenését. A legnagyobb arányban a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) képviseli ezeket a fajokat. Érdekes, hogy az alapvetően vízigényes fajok mellett minimális arányban megjelenik a *szárazságtűrő* sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*) valamint a közönséges tyúk-húr (*Stellaria media*). Mindkét faj zavarástűrő, gyom jellege miatt képes megélni itt.



3. ábra Az első szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása

A *nitrogén igény* tekintetében a *közepes tápanyag ellátottságra* utaló *mezotróf* környezetet jelző fajok (NB5 és NB 6) uralkodnak (3. ábra). Az ábrán megfigyelhető továbbá,

hogy mérsékelten tápanyag gazdag (NB6) valamint trágyázott talajok nitrogénjelző (NB8) fajtái is előfordulnak. Arányukat a két, már előbb is említett zavarástűrő, gyomnövény, a sövénykeserűfű valamint a közönséges tyúkhúr (*Stellaria media*) teszi ki. Az bár a 3-as értékű, *oligotróf* termőhelyre jellemző 3-as értékű fajok, mint az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), csak a 4. kvadráttól van jelen, de aránya még minimális.



4. ábra Az első szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

5.1.2. Második szakasz (7–15 mintanégyszet)

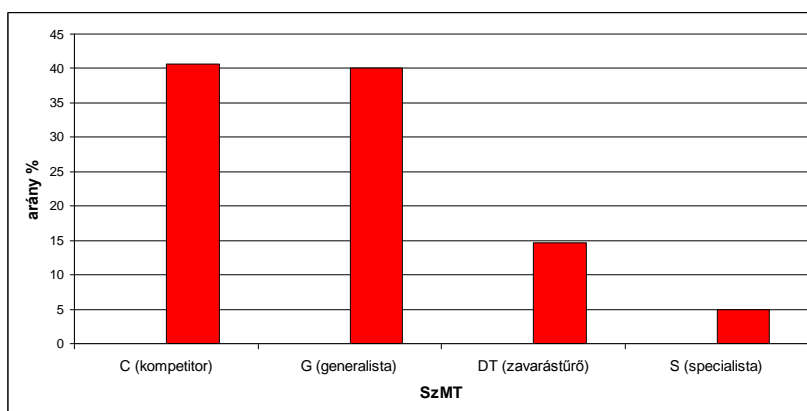
A második szakasz 9 méterén 34 növényfaj fordult elő, ami pontosan duplája az első 6 méteres szakaszon élőknek. Itt már nem egyértelmű a mocsári növények uralma, változatosabb lett a faji összetétel. A szakasz átmenetet képez a szárazabb és nedvesebb területek között, és számos tágtűrűsű faj is előfordul itt.

A keresztiszelvény mentén a szántóhoz közeledve nő a zavarástűrő fajok száma, bár a borítási arányuk nem minden esetben egyezik meg ezzel a tendenciával (5. ábra). Nagyobb abundanciában a csombormenta (*Mentha pulegium*), a borzas sás (*Carex hirta*), a sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*) és a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) említhető. A specialista fajokat továbbra is az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) képviseli. Természetes gyomok képviselői kis borítási értékkel a szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*) és a gumós lednek (*Lathyrus tuberosus*).

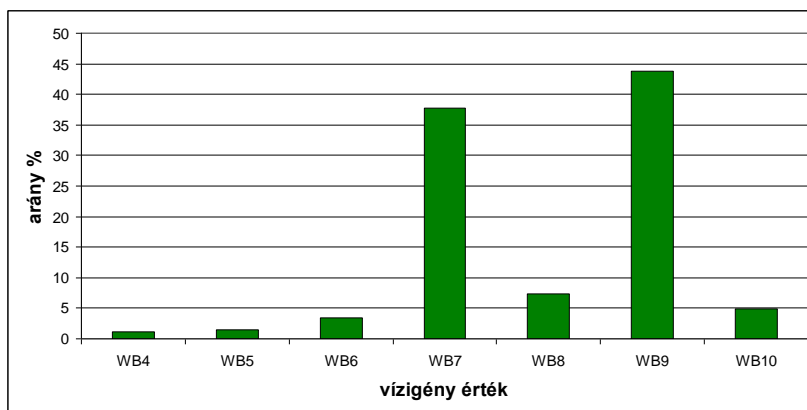
Az ábrán megfigyelhető, hogy az első szakaszhoz képest csökken a *kompetitor* fajok aránya, a *generalistáké* pedig nő. Még mindig a mocsári sás és a fehér tippán a két legnagyobb borítottságot elérő kompetitor, ugyanakkor a nád borítása jelentős mértékben lecsökkent, mindössze néhány százalék kvadrátonként. A generalista fajok közül továbbra is bókóló sás aránya a kiemelkedő. Megjelenik a szürke aszat is (*Cirsium canum*) és dominanciája fokozatosan emelkedik ebben a szakaszban. Már előfordulnak a mezofil termőhelyet jelző réti perje (*Poa pratensis*), a réti boglárka (*Ranunculus acris*), és a pelyhes selyemperje (*Holcus lanatus*) is. Az ábrán megfigyelhető, hogy megnőtt a zavarástűrő fajok aránya (az első szakaszban 5% volt a borításuk, itt már 15%). Ennek ellenére a növényzetet, s ezen keresztül az élőhelyet még nem lehet degradáltnak nevezni.

Az ábrán megfigyelhető, hogy a területen továbbra is a vízigényes 9-es értékű fajok aránya a legmagasabb, bár a 7-es *mezofil* fajok borítottsága már közel azonos vele, csak a kvadrátonkénti eloszlás különbözik. 10-es értékű fajok aránya kismértékben lecsökken. A

vízigényes fajok viszonylagos nagy dominanciájának hátterében a mikrodomborzati viszonyok állnak (v.ö. 10. ábra). A 11. és 12. kvadrátokban ismét nagyobb a vízigényes fajok aránya, mivel a nád mellett a sások is ismét nagyobb borításban jelennek meg. A mocsártól való távolság növekedtével a 13–15 négyzetekben már megjelennek a *szárazságtűrő* fajok, pl. a réti perje (*Poa pratensis*), a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), sövény keserűfű (*Fallopia dumetorum*). Ez a talajvízszint csökkenését jelentheti, de ennek ellentmondani tűnik az, hogy a WB8-as vízigényű szürke aszat (*Cirsium canum*) dominanciája fokozatosan nő a szakasz vége felé. Valószínű, hogy ez a faj generalista lévén nagy tűrőképességgel rendelkezik a talaj vízellátottságra így növekedhetett meg az aránya, míg a többi kevésbé toleráns faj aránya lecsökkent.



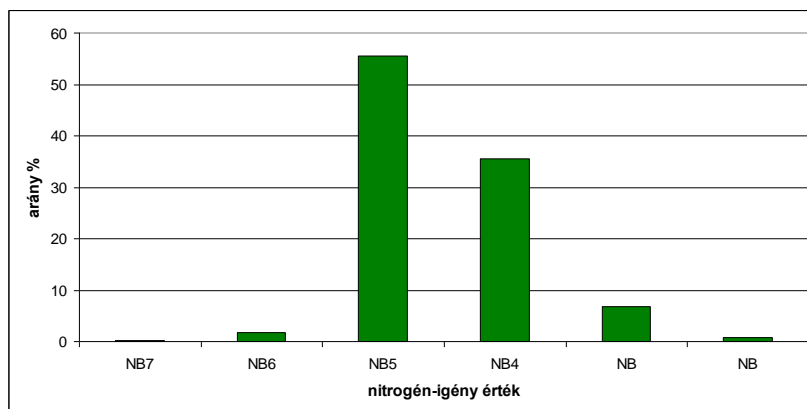
5. ábra A második szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján



6. ábra A második szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása

A második szakaszban továbbra is a *mezotróf* termőhelyek növényei vannak a legnagyobb arányban, bár részesedésük közel csökkent. Ezzel párhuzamosan a *szubmezotróf*, alacsonyabb tápanyagigényű fajok, valamint a *mérsékelt oligotróf* (NB3-as) körülményeket kedvelő növények borítása nőtt. A 3-a értékű fajok közül az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) a kiemelendő. Kvadrátonkénti eloszlás alapján is – a 11-es kvadrát kivételével –

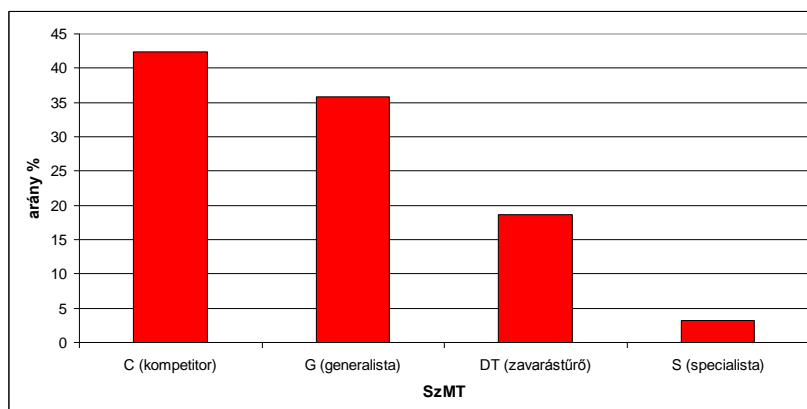
mindegyikben a *közepes nitrogén igényű* fajok (NB5) aránya a legnagyobb. Így ez az ökológiai indikátor is jelzi a 11-es kvadrát körül változásokat, mivel ott az átlagosnál nagyobb a mezotróf termőhelyeket jelző fajok aránya, valószínűsíti a talaja felvehető nitrogén tartalmának kismértékű megnövekedését.



7. ábra A második szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

5.1.3. Harmadik szakasz (16–20 mintanegyzet)

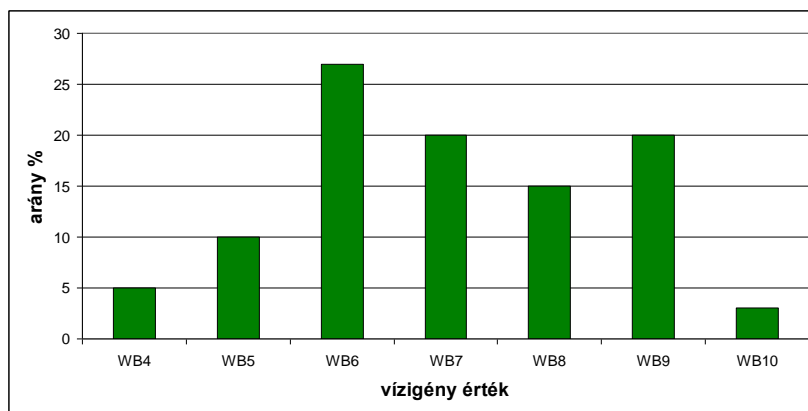
A toposzekvens utolsó 5 méteres szakaszában 26 növényfajt különítettünk el. A lehatárolást az indokolta, hogy a sások háttérbe szorulásával párhuzamosan megjelentek a kevésbé vízigényes és zavarástűrő fajok.



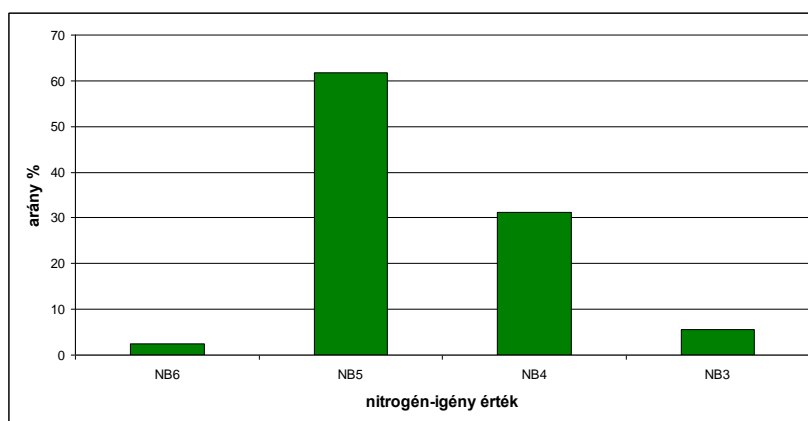
8. ábra A harmadik szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján

Az ábra alapján azt lehet megállapítani, hogy az előző szakaszhoz viszonyítva a változás kismértékű volt, a *kompetitor* fajok aránya közel azonos. A fajkompozíció is hasonló: a mocsári sás, a fehér tippán és a nád adja a kompetitorokat. Ezek közül a tippán aránya a végpont felé haladva csökken. A *generalisták* aránya is hasonló az előző szakaszban ismertetettekkel, de ezekben a kvadrátokban már több faj képviseli ezt a típust. Fő képviselőjük itt

is a bókoló sás és a szürke aszat. Jelentősebb változás a *zavarástűrők* körében történt, arányuk növekedett az előző szakaszhoz képest, bár továbbra sem éri el még a 20%-ot sem, így nem tekinthető degradáltnak a növényzet, illetve az élőhely.



9. ábra A harmadik szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása



10. ábra A harmadik szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

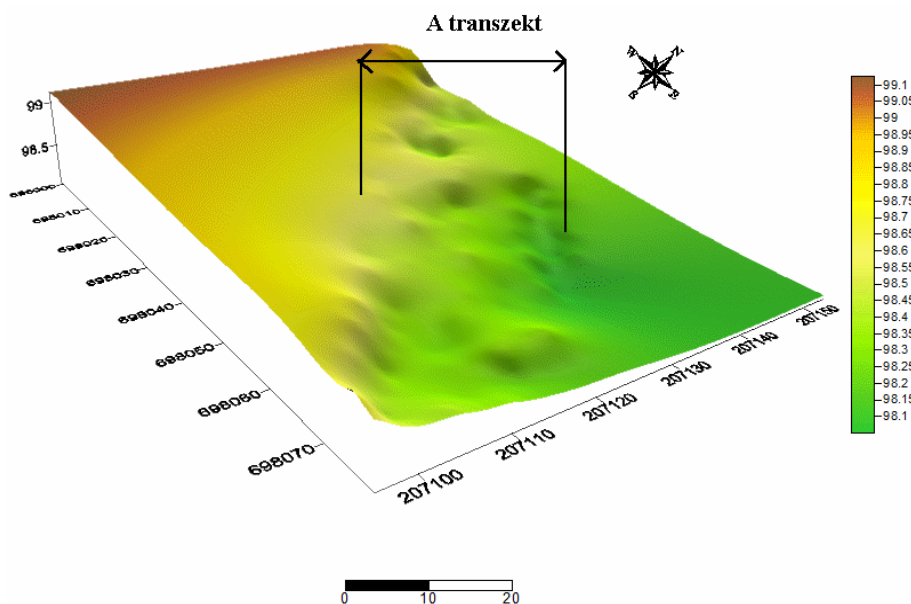
Az ábrán megfigyelhető, hogy jelentős a kissé szárazabb élőhelyet jelző mezofil fajok aránya (WB6–7), de még mindig nagy a vízigényesek borítása is (WB8–9). Tehát itt továbbra is a mocsárréti növények az uralkodók. Bár a második szakaszhoz képest több fajjal képviselve és nagyobb borításban jelentek meg a szárazságtűrő fajok (WB4–5), de ez az eloszlási mintázat azt jelzi, hogy csak kisebb mértékű a talajnedvesség csökkenése a transzekt végére. A mezofil fajok közül továbbra is a fehér tippán borítása a legnagyobb, mellette a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*) jelent meg. A szárazságtűrők közül a lándzsás útifű nagyobb borítása emelhető ki.

Ebben a szakaszban a *mezotróf* (NB5) termőhelyeket kedvelő fajok jelentős aránya emelhető ki, ami a második szakaszhoz képest növekedést jelent. Figyelemre méltó, hogy a toposzekvens ezen részében sincsenek jelen sem a tápanyag gazdag, sem tápanyag szegény

talajokat jelző növények. Több 3-as értékű, *mérsékelten oligotróf* termőhelyek növényei viszont még találhatóak a szakaszban, de arányuk elenyésző a mezotróf, valamint a *szubmezotróf* (NB4) környezetre jellemző fajok mellett.

5.2. A mikrodomborzat és a növényzeti mintázat kapcsolata

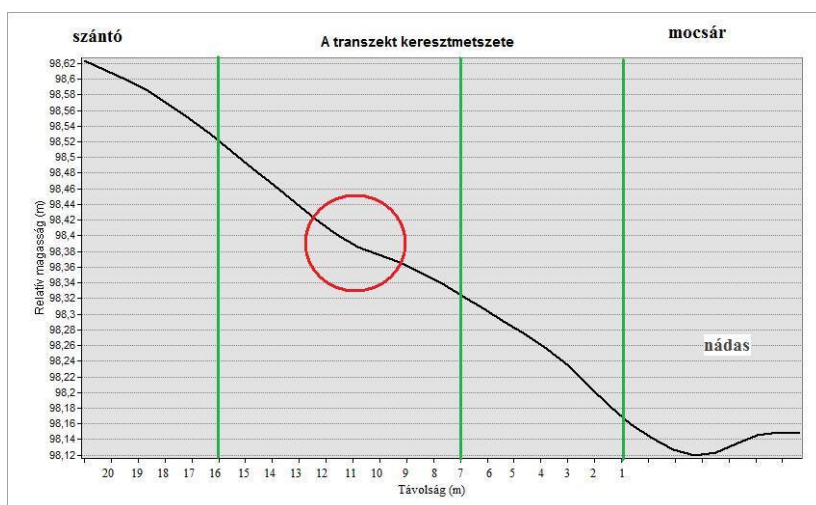
A 3. fejezetben leírt teodolitos felmérés során kapott adatokból generált domborzatmodellen megfigyelhetők a területen előforduló, kisebb-nagyobb tengerszintfeletti magassági különbségek. Az adatok részletessége lehetővé tette, hogy századméteres pontossággal meg tudjuk mondani a felszínen bekövetkező eltéréseket, így megismerhettük a terület mikrodomborzatát (11. ábra).



11. ábra A mocsárrét domborzatmodellje

A domborzatmodellen jól látszik, hogy a mocsártól a szántó felé emelkedik a felszín, s hogy vannak a területen kisebb nagyobb mélyedések és kiemelkedések is. Az ábrán bejelöltük a 2011-es toposzekvens helyét, amelynek keresztmetszetét a 12. ábra mutatja be.

A keresztmetszen is látható, hogy a felszín *emelkedik*, bár a relatív magasságot tekintve ez igen kicsiny, szabad szemmel nem is látható. Az ábrán beszámoltuk azt a 20 métert, amely mentén a cönológiai felvételezés történt. Kétségtelen, hogy az emelkedés nem egyenletes, vannak benne kisebb- nagyobb mélyedések. A mocsár tengerszintfeletti magassága 98,12 m, a szántóig, ezzel a toposzekvens felső végpontjáig ez az érték 98,62 m-ig növekedik, vagyis a transzekten belül nincs egy méteres a szintkülönbség. Mindez a növényzeti mintázat szempontjából már változásokat okozhat. Már korábbi vizsgálatok is rávilágítottak arra, hogy a vegetáció és az edafikus tényezők szoros összefüggésben változnak a felszín emelkedésével (Zalatnai et al. 2007). A keresztmetszelen az 5. fejezetben bemutatott szakaszokat a három vonal jelöli ki az ábrán.



12. ábra A növényzeti szakaszok elhelyezkedése

Emellett a legjobban látható felszínben bekövetkezett bekarikáztuk. Itt a felszín emelkedésében egy törés következik be a 11. négyzet körül. Ezt a felszíni változást a növényzeti adatok is alátámasztják azzal, hogy itt nagyobb arányban jelennek meg a vízigényesebb fajok. Ezt a domborzatmodell is jól alátámasztja. A tápanyagellátottság szempontjából is érzékelhetők a felszín változásai. A 11. méter körül előtérbe kerültek a több tápanyagot kedvelő fajok, pontosabban azok a növények, amelyek az első szakaszban, a mélyebben fekvő területeken is élnek.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bartha S (2008) Mikroökológiai módszerek a táji vegetáció állapotának vizsgálatára. Tájökológiai Lapok 6:229-245
- Bátori Z, Csiky J, Erdős L, Morschhauser T, Török P, Körmöczy L (2009) Vegetation of the dolines in Mecsek Mountains (South Hungary) in relation to the local plant communities. Acta Carsologica 38:237-252
- Bátori Z, Gallé R, Erdős L, Körmöczy L (2011) Ecological conditions, flora and vegetation of a large doline in Mecsek Mountains (South Hungary). Acta Bot Croat 70:147-155
- Böloni J, Molnár Zs, Kun A (szerk) (2011) Magyarország élőhelyei - Vegetációtípusok leírása és határozója ÁNER MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót
- Dövényi Z (szerk) (2010) Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- Fortin MJ, Drapeau P (1995) Delineation of ecological boundaries: comparison of approaches and significance tests. Oikos 72:323-332
- Fortin MJ, Drapeau P, Jacquez GM (1996) Quantification of the spatial co-occurrences of ecological boundaries. Oikos 77:51-60
- Hennenberg KJ, Goetze D, Kouamé L, Orthmann B, Porembski S (2005) Border and ecotone detection by vegetation composition along forest-savanna transects in Ivory Coast. J Veg Sci 16:301-310.
- Horváth F, Dobolyi ZK, Morschhauser T, Lőkös L, Karas L, Szerdahelyi T (1995) FLÓRA adatbázis 1.2 Taxonlista és attribútum-állomány. Vácrátót
- Horváth-Szabó K, Szalai Z, Kiss K, Fehér K, Jakab G, Sipos P, Borsodiné Kovács M (2011) Talajjellemzők és makroelemek napi dinamikája réti talaj különböző ökotópjaiban. In: VII. Kárpát-medencei Környezet-tudományi Konferencia. Ábel Kiadó, Kolozsvár, 638-642
- Ludwig JA, Cornelius JM (1987): Locating discontinuities along ecological gradients. Ecology 68:448-450

- Salamon-Albert É, Morschhauser T (2002) A zonalitási jelleg és az ökológiai indikátorérték spektrumok. In: Salamon-Albert É (szerk) Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. PTE Növénytan Tanszék, Pécs, 589-604
- Solon J, Degórski M, Roo-Zielińska E (2007) Vegetation response to a topographical-soil gradient. *Catena* 71:309-320
- Soó R, Zólyomi B (1951) Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. Vácrátót
- Szalai Z, Szabó M, Zboray N, Kiss k, Horváth-Szabó k, Jakab G, Balázs R, Madarász B (2012) Relationship between ecological indicators and soil properties (in case of a wetland). *Hun Geo Bull* 61:187-196
- Zalatnai M, Körmöczi L (2004) Fine-scale pattern of the boundary zones in alkaline grassland communities. *Commun Ecol* 5:235-246.
- Zalatnai M, Körmöczi L, Tóth T (2007) Community boundaries and edaphic factors in saline-sodic grassland communities along an elevation gradient. *Tiscia* 36:7-15

A LEGMEGBÍZHATÓBB HELLMANN-KITEVŐ MEGHATÁROZÁSÁNAK STATISZTIKAI MÓDSZERE

TAR KÁROLY

*Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyházi Főiskola, 4400, Sóstói út 31/b, Nyíregyháza
E-mail: tarko47@gmail.com*

Összefoglalás: Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, hogy a szélenergia potenciál meghatározásánál igen gyakran használt ún. Hellmann-féle szélprofil egyenlet paramétere hogyan függ a választott két mérési magasságtól, meghatározható-e optimális szintek. Vizsgálatunk adatbázisát a paksi torony- és a 10 m-es mérések napi átlagos szélességei alkotják a 2000. évre vonatkozóan. Először a különböző szélesség, majd a három lehetséges módon meghatározott Hellman-paraméter idősorainak alapstatisztikáit, eloszlásait elemezzük. Ezután az egyes szintekről a különböző átlagos paraméterekkel a 10 m-re becsült és a 10 m-en mért értékek statisztikai paramétereit, eloszlását vetjük össze, kiválasztva ezzel a legoptimálisabb kitevőt.

Kulcsszavak: energetikai szélmérs, empirikus szélprofil törvény, Hellman-féle kitevő, alapstatisztikák, harmonikus analízis, homogenitás vizsgálat

1. BEVEZETÉS

Magyarországon 2011 decembere óta 172 db szélerőmű működik 329.325 MW beépített teljesítménnyel. Az erőművek évi összes villamos energia termelése 600 GWh fölött volt. Közel 90%-uk az ország ÉNy-i területén található, az Alföldre és környezetére csupán 6825 MW, azaz az összes teljesítmény kb. 2%-a esik.

Pedig a 19. sz. végén, a 20. sz. elején az ország szélmalmainak több mint 95%-a az Alföldön helyezkedett el (Keveiné Bárány 1991), ami önmagában is elegendő bizonyíték arra, hogy hazánknak ezen a táján is van hasznosítható szélenergia. A régi szélmalmok többsége a Dél-Alföldön található, ami arra utal, hogy a szélviszonyok leginkább itt feleltek meg a nem túl magasan elhelyezett, kb. 20 kW teljesítményű szélmalmok működési feltételeinek. Az egykori szélmalmok helyei tehát a vizsgálatok szerint (Keveiné Bárány 2000, 2001) pontosan kijelölik azokat a térségeket, ahol minden valószínűség szerint gazdaságos szélenergia kitermelés lehetséges.

A Magyarország megújuló energia hasznosítási cselekvési terve 2010–2020 c. dokumentumban többek között ez olvasható: „...szélenergia vonatkozásában a 2020. évi nemzeti célkitűzés a villamosenergia-rendszer szabályozhatósági korlátjához igazodik, ami a jelenlegi ismeretek alapján kb. 740 MW összteljesítményig képes a szélenergiát befogadni.” (kormany.hu 2016). Vagyis – most már csak 4 év alatt – több mint duplájára kell emelni a mostani installált teljesítményt. Várható tehát, hogy ha ebben a dokumentumban is részletezett feltételek megvalósulnak, akkor felgyorsul a szélerőmű telepítés folyamata, remélhetőleg az Alföldön is.

A szélérőművek telepítését minden esetben meg kell előznie egy legalább egy évig tartó energetikai szélmérésnek, amelynek két igen fontos követelménynek kell eleget tenni. Az egyik a sűrű, 10 percenkénti átlagos szélesebség folyamatos rögzítése, a másik pedig, hogy a méréseket két magasságban kell végezni. Az egyik magasság optimálisan 10 m, hogy a mérési eredmények összevethetők legyenek a legközelebbi meteorológiai állomás méréseivel, a másik magasság pedig 10 m-nél nagyobb. A két szint szélesebség adatiból aztán valamelyik empirikus szélprofil törvénnyel becsülhető a szélesebség különböző időintervallumokra a szélérőmű tervezett tengelymagasságában.

Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, hogy a széleenergia potenciál meghatározásánál igen gyakran használt ún. Hellmann-féle szélprofil egyenlet paramétere hogyan függ a választott két mérési magasságtól, megadhatók-e optimális szintek. Vizsgálatunk adatbázisát a paksi toronymérések (20, 50 és 120 m, amelyeket az OMSZ bocsátott rendelkezésünkre) és a mérőtoronyhoz viszonylag közel történt 10 m-es mérések napi átlagos szélesebségei alkotják (utóbbi a NCDC (2016) honlapról letöltve) a 2000. évre vonatkozóan. Először a különböző szélesebség, majd a három lehetséges módon meghatározott Hellman-paraméter idősorainak alapstatisztikáit, eloszlásait elemezzük. Ezután az egyes szintekről a különböző átlagos paraméterekkel 10 m-re becsült és a 10 m-en mért értékek statisztikai paramétereit, eloszlását vetjük össze, kiválasztva ezzel a legoptimálisabb kitevőt.

2. RÖVIDEN A HELLMANN-KITEVŐRŐL

A meteorológiai gyakorlatban abban az esetben, ha a szélesebségmérőt kényszerűségből az előírt 10 m-nél magasabbra vagy alacsonyabbra kell szerelni a

$$v_h = v_{10}[0,233 + 0,656 \lg(h + 4,75)] \quad (1)$$

az ún. WMO-s összefüggés alapján végzik a magassági korrekciót. (Mezősi és Simon 1989), ahol v_h a $h \neq 10$ m, a v_{10} pedig a 10 m magasságban mért/számolt szélesebség. A képlet tehát alkalmazható „fordítva” is, sőt akkor is, ha a kiindulási magasság h_1 , a célmagasság pedig h_2 . A szarvasi toronymérések adatainak felhasználásával tesztelve a fenti összefüggést (Tar 1991) azt tapasztaljuk, hogy az adott magasságban számolt szélesebségek eloszlása a kisebb értékek felé tolódik, tehát a képlet alábecsül. Vagyis (1) alapján számolva a 10 m-nél magasabb szinteken a széleenergiát a valóságos értéknél mindig kevesebbet kapunk. Ennél fontosabb hibaforrás azonban az, hogy az összefüggésnek nincs paramétere, azaz bármilyen felszín fölött ugyanazt az eredményt adja két adott magasság esetében.

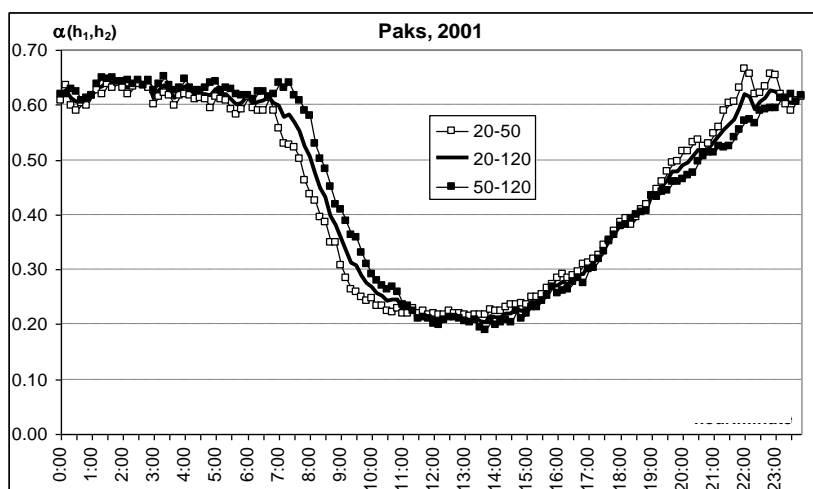
Széleenergetikai számításoknál emiatt is inkább az ún. Hellmann-féle

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^\alpha \quad (2)$$

ún. gyökkitevős összefüggést alkalmazzuk, ahol h_1 és $h_2 \neq h_1$ a két ismert magasság, v_1 és v_2 pedig ezen szintek szélesebsége, közülük az egyik ismert. A (2) eredeti formájában ($\alpha = 0,2$ Aujeszy 1949) ugyanazt az eredményt adja, mint (1) (Tar 1991). Lényeges különbség azonban, ami (2) használatát is megnehezíti, hogy az előzővel ellentétben van paramétere, az α kitevő, ami a felszín érdességének, tagoltságának, végső soron a sűrűlódásnak, valamint a levegő egyensúlyi helyzetének és a szélesebségnek is a függvénye. Pontos meghatározása csak kü-

lönböző magasságokban végzett sűrű szélesebesség mérések (energetikai szélmérések) alapján történhet. Alkalmazni a mért szélesebességeket a szélturbina magasságára történő extrapolálására azonban csak a mérés helyén, vagy olyan területre lehetséges, amely igen hasonló ehhez a környezethez.

Aujeszky (1949) szerint az $\alpha = 0,2$ értékkel igen jó közelítést érhetünk el 250 m-ig. Ezzel az alakjával dolgozott Ledács-Kiss (1977, 1983), Tóth et al. (2001), Patay (2001a, 2001b, 2003). A meteorológiai tornyok és az energetikai szélmérések adatai alapján azonban az α értékét a felszíni sűrűlódásnak megfelelően pontosítani lehetett. Kajor (2002a, 2002b) szerint értéke 0,14 (sima tenger felett) és 0,34 (érdes szárazföldi terület) között változik. Radics (2004) szerint a kitevő értékei 0,14 sík vidéken és vízfelszín felett, 0,2 érdes, dombos felszín esetén, 0,28 települések felett. Legrészletesebb adatokat a kitevőre Sembery és Tóth (2004) munkájában találunk: sík mező 0,12; nyílt terep 0,16; erdős síkság 0,25; város alacsony épületekkel 0,35; város magas házakkal 0,50. Ugyanakkor Péczely (1979) szerint az α kitevő füves felszín fölött átlagos szélesebességnél 0,3-nak vehető, ugyanis a felszíni érdeség mellett függ a szélesebességtől (növekvő szélesebességgel értéke csökken) és a levegő hőmérsékleti rétegződésétől is. Ebből pedig az következik, hogy a kitevőnek napi és éves menete van (Tar és Szegedi 2009).



1. ábra A különböző magasságokban (20 m, 50 m és 120 m) mért szélesebességekből 10 percenként számolt Hellman-kitevők évi átlagának napi menete Pakson (Tar et al. 2008)

A napi menetére az 1. ábrán láthatunk egy példát, ami tehát az α értékének a levegő egyensúlyi helyzetétől, egyben a szélesebességtől való függést mutatja: a kitevő minimuma a legmelegebb (legna-gyobb szélesebességű) időpont környékére esik, stabil rétegződés esetén (éjjel) viszont alig változik. Jó egyezést mutat tehát a stabilis és labilis rétegződések relatív gyakoriságának napi menetével (Radics 2004). Napi menet ismerete azért fontos, mert egy átlagos napi értékből nem kapjuk vissza a magasabb rétegek (kb. 60–80 m-től) szélesebességének, szélpotenciáljának napi menetét, ami a kisebb magasságokkal ellentétben kora délutáni (13, 14 óra) *minimumot* mutat.

Az ábra a paksi meteorológiai mérőtorony 10 percenkénti 20, 50 és 120 m-es magasságban történt szélesebesség méréseiből készült. Látható, hogy az α „pillanatnyi” értékeiben

akár 0,1-nyi differencia is lehet a (2) összefüggésben szereplő h_1 és h_2 magasságok kiválasztásától függően. A legvastagabb, a 20 m és 120 m közötti légréteg esetében számolt kitevő pedig közelítőleg a másik kettő átlagának tekinthető (Bíróné Kircsi és Tar 2007, Kircsi és Tar 2008, Tar et al. 2008).

3. AZ OPTIMÁLIS KITEVŐ

A h_2 és h_1 ismert magasságban megmért v_2 és v_1 szélsősebességből a kitevő (1) alapján

$$\alpha = \ln(v_2 / v_1) / \ln(h_2 / h_1) \quad (3)$$

Tegyük fel, hogy $h_2 > h_1$. Ebben az esetben ha $v_2 < v_1$ (azaz a nagyobb magasságban a szélsősebesség kisebb), akkor α -ra negatív érték adódik, ami értelmezhetetlen, így az ilyen mérési adatokat a feldolgozásból ki kell hagyni.

3.1. A napi átlagos szélsősebesség alapstatisztikái

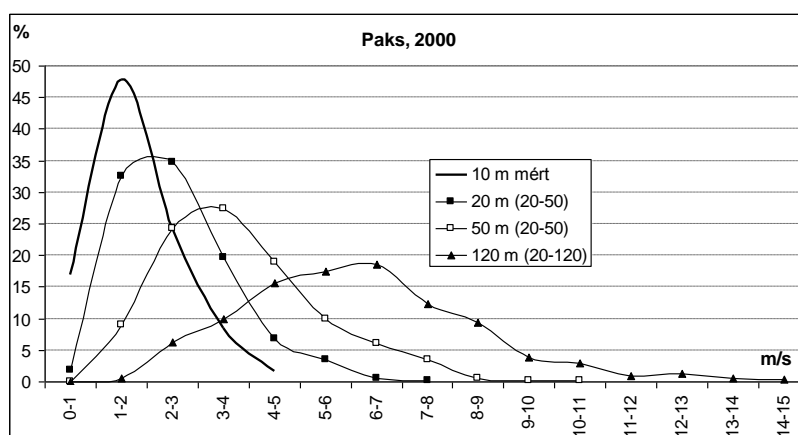
Mielőtt megpróbálkozunk az optimális kitevő kiválasztásával vizsgáljuk meg adatbázisunk, azaz a paksi 2000. évi 10, 20, 50 és 120 m-es mérésekből számolt napi átlagos szélsősebesség statisztikai tulajdonságait. Szökőév lévén összesen 366 adatunk van. Az alapstatisztikák – a későbbiekben pedig az α – meghatározásánál kihagytuk azokat a napokat, amelyeken a nagyobb magasságban az átlagsebesség kisebb volt, mint az alatta lévő szinten, szinteken. A 20–120 m párosítás esetében 33, az 50–120 m esetében 83, a 20–50 m esetében pedig 0 ilyen nap volt. Emiatt minden magasságban kétféle elemszámra kellett a statisztikai jellemzőket kiszámítani, kivéve a 10 m-es magasságot, amellyel a számítások eredményeit összehasonlítjuk. Ezeket az 1. táblázatban közöljük.

1. táblázat A napi átlagos szélsősebesség alapstatisztikái Pakson, a 2000. évben
(*: a gyakorisági eloszlásokból meghatározva).

| szintek | 10 m | 20 m | | 50 m | | 120 m | |
|-----------------------------------|------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | | 20–50 | 20–120 | 20–50 | 50–120 | 20–120 | 50–120 |
| elemszám | 366 | 366 | 333 | 366 | 283 | 333 | 283 |
| átlag (m s ⁻¹) | 1,80 | 2,60 | 2,50 | 3,90 | 3,40 | 6,20 | 6,60 |
| szórás (m s ⁻¹) | 0,90 | 1,14 | 1,02 | 1,56 | 1,27 | 2,27 | 2,20 |
| var. eh. | 0,49 | 0,43 | 0,41 | 0,40 | 0,37 | 0,37 | 0,34 |
| maximum (m s ⁻¹) | 5,60 | 7,40 | 7,40 | 10,10 | 7,50 | 14,7 | 14,70 |
| minimum (m s ⁻¹) | 0,40 | 0,80 | 0,80 | 1,20 | 1,20 | 1,80 | 1,90 |
| alsó kvart. (m s ⁻¹) | 1,20 | 1,70 | 1,70 | 2,70 | 2,50 | 4,70 | 5,10 |
| medián (m s ⁻¹) | 1,70 | 2,50 | 2,30 | 3,60 | 3,30 | 6,00 | 6,40 |
| felső kvart. (m s ⁻¹) | 2,30 | 3,20 | 3,00 | 4,80 | 4,20 | 7,50 | 7,80 |
| ferdeség | 1,06 | 0,99 | 1,01 | 0,86 | 0,70 | 0,69 | 0,90 |
| csúcsosság | 1,40 | 1,04 | 1,41 | 0,77 | 0,23 | 0,73 | 0,89 |
| módusz* (m s ⁻¹) | 1,5 | 2,5 | | 3,5 | | 6,5 | |

Látható, hogy a variációs együttható (relatív szórás: szórás/átlag), a ferdeségi és a csúcsossági együttható kivételével a magasság növekedtével minden paraméter értéke növekszik. A magasság növekedtével tehát a napi átlagos szélsősebesség átlaghoz viszonyított változékonysága csökken. Az átlag, a medián és az eloszlásokból meghatározott módusz „rá-

nézésre” elég közel állnak egymáshoz, vagyis a napi átlagos szélesebségek eloszlása bizonyos szignifikancia szinten lehet normális eloszlású. De a ferdeségi és csúcsossági együtthatók értékei, amelyek a normál eloszlástól való eltérés mértékeiként is felfoghatók, ennek el-
lentmondanak. Normál eloszlás esetén ugyanis mindkét együttható elméleti értéke 0, a táblázatban szereplők valószínűleg egyetlen szignifikancia szinten sem tekinthetők ezzel egyenlőnek. Azt viszont megállapíthatjuk, hogy táblázat szerint kisebb magasságban a napi átlagos szélesebségek eloszlásának eltérése a normál eloszlástól nagyobb.



2. ábra A napi átlagos szélesebség gyakorisági eloszlásai Pakson, a 2000. évben

A 2. ábrán az időszak napi átlagsebességeinek gyakorisági eloszlása látható a nagyobb elemszámú esetekben (ld. 1. táblázat). Ez mutatja a csúcsosság magassággal való csökkenését és a módusz empirikus értékének magassággal történő növekedését.

3.2. Az évi átlagos kitevő meghatározása

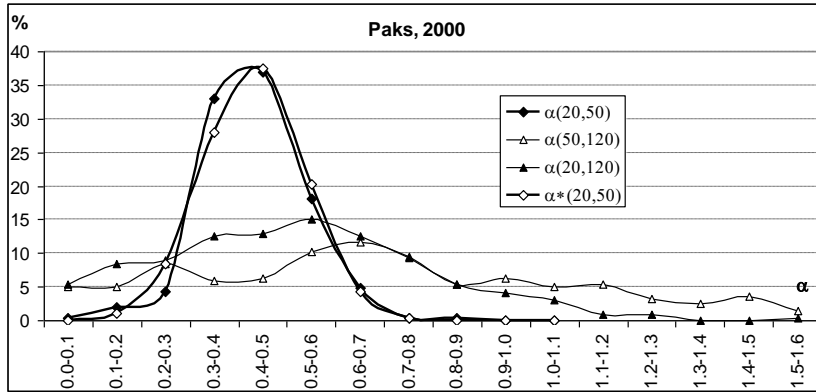
Az 1. táblázatban szereplő éves átlagos szélesebségek alapján már megbecsülhetők az $\alpha(20,50)$, az $\alpha(50,120)$ és az $\alpha(20,120)$ kitevők átlagos értékei. Az (3) összefüggésből a 0,422, a 0,736 és a 0,512 értékeket kapjuk.

A kitevők évi menetének meghatározása viszont ezek naponkénti értékeiből lehetséges, amelyek a kiválasztott két szint napi átlagos szélesebségeiből határozhatók meg. A 2. táblázatban a három kitevő idősorának legfontosabb statisztikai jellemzőit közöljük. Látható, hogy a naponkénti kitevők átlaga valamelyest nagyobb, mint az éves átlagsebességekből számoltak. Az éves változékonyságuk mértékei, a szórás és a variációs együttható, valamint a módusz pedig akkor a legnagyobb, ha kiindulási szintként az 50 m-t választjuk.

2. táblázat A kitevők legfontosabb statisztikai jellemzői
(*: a gyakorisági eloszlásokból meghatározva)

| | $\alpha(20,50)$ | $\alpha(50,120)$ | $\alpha(20,120)$ |
|---------|-----------------|------------------|------------------|
| átlag | 0,432 | 0,747 | 0,519 |
| szórás | 0,105 | 0,456 | 0,276 |
| var. eh | 0,243 | 0,611 | 0,531 |
| medián | 0,424 | 0,691 | 0,512 |
| módusz* | 0,450 | 0,650 | 0,550 |

A naponként számolt kitevők eloszlását a 3. ábra mutatja. Az értékek az $\alpha(20,50)$ kitevőnél, azaz a legvékonyabb légréteg esetében mutatják a módusz körüli legnagyobb koncentrációt. Ennek megfelelően ennél a kitevőnél a legnagyobb a csússosság értéke (1,21), illetve a móduszt tartalmazó és a vele közvetlenül szomszédos intervallumokba eső gyakoriság (88%). Ezek és a 2. táblázat átlag, medián és módusz adatai szerint megpróbálhatjuk az $\alpha(20,50)$ kitevő éves eloszlását a normál eloszlással közelíteni. A 3. ábrán feltüntetettük az így közelített értékeket is, amelyek „szemre” elég jónak látszanak, a χ^2 próba szerint azonban szignifikánsan különböznek a megfigyelt gyakoriságoktól.



3. ábra A naponként számolt kitevők gyakorisági eloszlása. $\alpha^*(20,50)$: közelítés a normál eloszlással

A naponkénti kitevők éves menetét is csak az $\alpha(20,50)$ esetében tudjuk vizsgálni, mivel az adathiányok miatt a másik két kitevő időszora nem folytonos. A legfontosabb kérdés, hogy az éves menetben megállapítható-e reális periódus.

Ennek eldöntésére az $\alpha(20,50)$ kitevő idősorát harmonikus analízisnek vetettük alá. Jelölje $f_4(i)$ az $\alpha(20,50)$ i. napon négy hullámból álló trigonometrikus polinommal közelített értékét ($i = 1, 2, \dots, 366$), azaz

$$f_4(i) = a_0 + \sum_{m=1}^4 \left(a_m \cos \frac{2\pi mi}{N} + b_m \sin \frac{2\pi mi}{N} \right) \quad (4)$$

Az összefüggésben a_0 az átlagot jelöli, $N=366$. Az m . hullám amplitúdója pedig

$$A_m = (a_m^2 + b_m^2)^{1/2} \quad (5)$$

(Dobosi és Felméry 1971, Matyasovszky 2002). Az illesztés/közelítés jóságának mérésére az ún. reziduális szórásnégyzet szolgál:

$$s_m^2 = s_{m-1}^2 - 0,5A_m^2 \quad (6)$$

ahol $s_0^2 = s_n^2$, azaz az idősor szórásnégyzet (Dobosi és Felméry 1971). Látható azonban, hogy az s_m^2 függ az adatok nagyságától, nem alkalmas a különböző elemszámú esetek összehasonlításra. Erre a közelítés relatív mértékét definiál

$$s_{0m} = \frac{s_0^2 - s_m^2}{s_0^2} \quad (7)$$

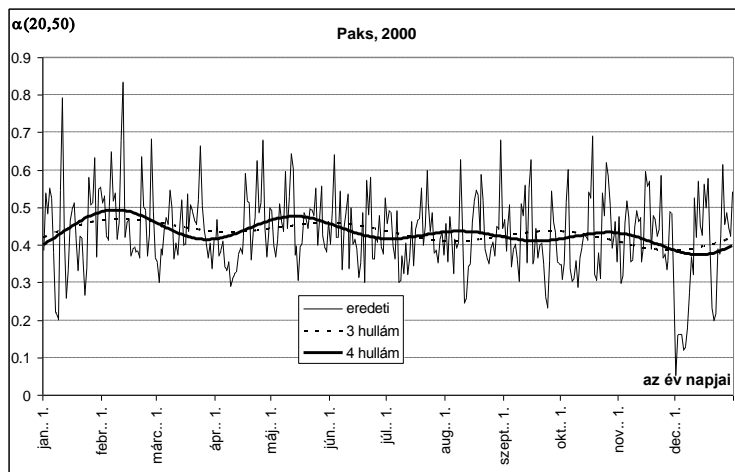
paramétert használtuk, amely már az értékektől függetlennek tekinthető, nem függ tehát az idősor elemeinek nagyságától és elemszámától sem. Az s_m^2 értékei a közelítő polinomok számának növekedtével nyilvánvalóan csökkennek. Tegyük fel, hogy ez nem így van, ekkor $s_m^2 \approx s_0^2$, azaz $s_{0m} \approx 0$. Ha viszont az s_m^2 -vel való közelítés „teljesen tökéletes”, akkor $s_m^2 \approx 0$, azaz $s_{0m} \approx 1$. A közelítő függvény illeszkedése tehát annál jobb, minél közelebb áll az s_{0m} az 1-hez (Tar és Kircsi 2001, Tar et al. 2002).

A harmonikus analízisben az amplitúdók várható értékét expektanciának (E) nevezik:

$$E = s_n \sqrt{\frac{\pi}{N}} \quad (8)$$

Annak eldöntésére, hogy az m. hullám N/m periódusa véletlenszerű vagy reális, az A_m amplitúdó és az E expektancia arányát használják. Ha az A_m/E elég nagy, akkor kicsi annak valószínűsége (p), hogy a periódus az adatok véletlenszerű elrendeződéséből ered, tehát statisztikailag reálisnak tekinthető. Általában az $A_m/E > 2$ érték már elfogadható (p = 0,05), de az időjárási adatok idősorának periódus analízisének az $A_m/E > 1,5$ esetben (p = 0,17) is reálisnak tekintik az adott hullámot (Koppány 1978).

A 4. ábrán az $\alpha(20,50)$ kitevő éves menetét láthatjuk, valamint a reális periódust mutató 3 és 4 hullámmal közelített értékeit. Ezekben az esetekben ugyanis $A_3/E = 2,16$, $A_4/E = 2,58$, azaz a $366/3 \approx 120$ napos, valamint a $366/4 \approx 90$ napos periódus reálisnak tekinthető. Utóbbi tehát a kitevő határozott évszakos változását jelenti. A közelítés, az illesztés relatív mértéke (ld. (7) összefüggés) azonban igen alacsony, 0,05 és 0,07, amint az ábrából is kitűnik. Az is látható, hogy sem az eredeti sem a közelített idősor nem követi hőmérsékleti rétegződéssel való feltételezett kapcsolatát, ami a napi menet esetében egyértelműen látszik.



4. ábra Az $\alpha(20,50)$ kitevő éves menete (eredeti), valamint a reális periódust mutató 3 és 4 hullámmal közelített értékei

3.3. A napi átlagos szélsőbesség becslése adott magasságban a különböző kitevőkkel

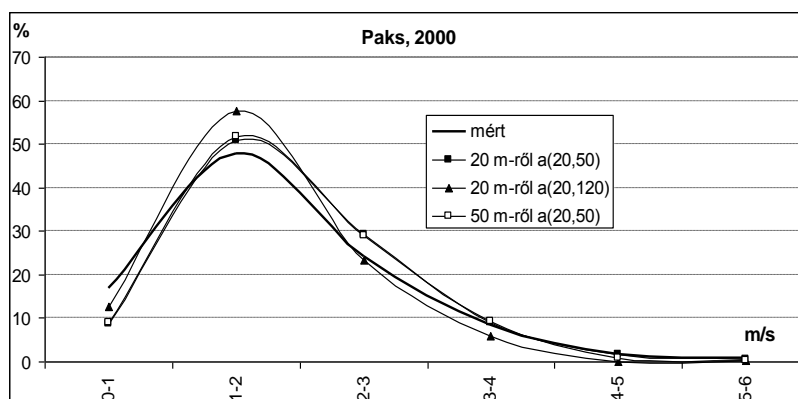
A következőkben azt vizsgáljuk, hogy a fenti három kitevővel adott magasságban becsült napi átlagos szélsőbesség értékei milyen eltéréseket mutatnak. Ennek alapján próbáljuk kiválasztani a statisztikailag legmegbízhatóbb α paramétert. Mindhárom kitevővel mindhárom magasságból előállítjuk a 10 m-es napi átlagos szélsőbességeinek becsült idősorát, majd minden esetben meghatározzuk a legfontosabb statisztikai jellemzőket és az eloszlásokat. A paramétereket összevetjük a 10 m-en mért adatokból számolt értékekkel, az optimális kitevőt pedig az eloszlások homogenitás vizsgálatával választjuk ki.

3. táblázat A három kitevővel mindhárom magasságból előállított 10 m-es napi átlagsebességek legfontosabb statisztikai jellemzői (*: a gyakorisági eloszlásokból meghatározva)

| | 10 m mért | $\alpha(20,50)$ | | | $\alpha(20,120)$ | | | $\alpha(50,120)$ | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------|-----------|------------------|----------|-----------|------------------|----------|-----------|
| | | 20 m-ről | 50 m-ről | 120 m-ről | 20 m-ről | 50 m-ről | 120 m-ről | 20 m-ről | 50 m-ről | 120 m-ről |
| átlag (m s^{-1}) | 1,80 | 1,90 | 1,90 | 2,00 | 1,70 | 1,60 | 1,70 | 1,40 | 1,00 | 1,00 |
| szórás (m s^{-1}) | 0,90 | 0,84 | 0,78 | 0,80 | 0,71 | 0,61 | 0,63 | 0,55 | 0,38 | 0,34 |
| var. eh. | 0,49 | 0,43 | 0,41 | 0,39 | 0,41 | 0,39 | 0,37 | 0,39 | 0,37 | 0,34 |
| maximum (m s^{-1}) | 5,60 | 5,50 | 5,00 | 5,00 | 5,10 | 4,40 | 4,10 | 3,40 | 2,20 | 2,30 |
| minimum (m s^{-1}) | 0,40 | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,60 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,40 | 0,30 |
| medián (m s^{-1}) | 1,70 | 1,80 | 1,80 | 1,90 | 1,60 | 1,50 | 1,70 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| módusz (m s^{-1}) | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 0,50 | 0,50 |

A 3. táblázatban megadjuk a három kitevővel mindhárom magasságból előállított 10 m-es napi átlagsebességek legfontosabb statisztikai jellemzőit.

A táblázat szerint az $\alpha(50,120)$ kitevővel előállított 10 m-es napi átlagsebességek paraméterei igen jelentős különbségeket mutatnak a mért értékekéhez képest. A másik két kitevő esetében a különbségek akkor a legkisebbek, amikor a kiindulási magasság 20 m. Optimálisnak az $\alpha(20,50)$ kitevő látszik.



5. ábra A 10 m-en mért, valamint a 20 m-ről és 50 m-ről 10 m-re számolt napi átlagos szélsőbességek homogénnek tekinthető eloszlása

Optimálisnak azt a kitevőt fogadjuk el, amellyel a 10 m-es szintre becsült napi átlagos szélsőbességek eloszlása homogénnek tekinthető az ottani mért értékek eloszlásával. A homogenitás vizsgálatot a χ^2 próbával (Dévényi és Gulyás 1988) 9 esetben elvégezve elfogadható szignifikancia szinten (0,05 vagy 0,01) a 10 m-es mért és a becsült adatokból meghatározott eloszlások csak három esetben tekinthetők homogénnek. A 20 m-ről transzformált adatokból az $\alpha(20,50)$ és az $\alpha(20,120)$ kitevők, az 50 m-ről transzformált adatokból pedig a $\alpha(20,50)$ kitevő felhasználásával. Ezeket az eloszlásokat az 5. ábra mutatja.

Az ábrából az is látszik, hogy az $\alpha(20,50)$ kitevővel 20 m-ről és 50 m-ről becsült gyakoriságok igen jó közelítéssel egyenlők. A 3. táblázat és az 5. ábra alapján tehát levonható az a következtetés, hogy esetünkben ez az optimális kitevő.

3. ÖSSZEGZÉS

A statisztikailag legmegbízhatóbb Hellman-kitevő kiválasztását célzó vizsgálatunk előtt az volt a hipotézisünk, hogy ez a legvastagabb légréteghez – esetünkben a 20 m-hez és a 120 m-hez – tartozó szélsőbességekből fog adódni. Ennek ellenkezője adódott: a részletes statisztikai elemzés során legvékonyabb réteget határoló 20 és 50 m-es szintek méréseiből meghatározott $\alpha(20,50)$ kitevő bizonyult ilyennek. Némileg elbizonytalanítja ezt az eredményt, hogy a verifikációhoz nem egy magasabb szint szélsőbességeit használtuk, ahogyan erre a szélpotenciál meghatározásánál szükség van. Ilyen jellegű vizsgálatot fogunk emiatt lefolytatni a SODAR mérések adataiból is, amikor is lényegesen több szint mért szélsőbességei állnak rendelkezésünkre.

Köszönetnyilvánítás: A szerző köszönetét fejezi ki az Országos Meteorológiai Szolgálatnak a kutatásaihoz felhasznált adatok biztosításáért.

IRODALOMJEGYZÉK

- Aujeszky L (1949) Meteorológiai elmunkálatok a magasépítésben végzendő szélterhelés számításokhoz. Időjárás 53:15-25
- Bíróné Kircsi A, Tar K (2007) Profilvizsgálatok a szél energetikai hasznosításához. In: Erdő és klíma V. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 83-103
- Dévényi D, Gulyás O (1988) Matematika statisztikai módszerek a meteorológiában. Tankönyvkiadó, Budapest
- Dobosi Z, Felméry L (1971) Klimatológia. Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest
- Keveiné Bárány I (1991) A szél erő hasznosítás éghajlati adottságai az Alföldön. Földrajzi Értesítő 40:355-369
- Keveiné Bárány I (2000) Adatok a szél erő-hasznosítás alföldi lehetőségeihez. In: Megújuló energiaforrások-bioüzemanyagok. 44-50.
- Keveiné Bárány I (2001) A szélenergia potenciál és a farmgazdaságok vízszükséglete közötti kapcsolat a Dél-Alföldön. A szélenergia hasznosítása a vízgazdálkodásban. A Magyar Szélenergia Társaság Kiadványai 1:45-52
- Kircsi A, Tar K (2008) Profile-tests for utilizing wind energy. Acta Silvatica & Lignaria Hungarica 4:107-123
- Koppány Gy (1978) Távmegfigyelés II. Tankönyvkiadó, Budapest
- kormany.hu (2016) www.kormany.hu/hu/nemzeti-fejlesztesi-miniszterium
- Ledács-Kiss A (1977) Magyarország szélenergiakincsének nagyságrendje. Energia és Atomtechnika 30:461-464
- Ledács-Kiss A (1983) A szélenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon. Energia és Atomtechnika 36:173-186
- Matyasovszky I (2002) Statisztikus klimatológia. Idősorok elemzése. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- Mezősi M, Simon A (1981) A meteorológiai szél mérés elmélete és gyakorlata. Meteorológiai Tanulmányok 36
- NCDC (2016) www.ncdc.noaa.gov/oa/ncdc.html

- Patay I (2001a) Szélerőművek üzemviszonyainak elemzése. In: Szélerenergia konferencia előadásai. Magyar Szélerenergia Tudományos Egyesület, 54-60
- Patay I (2001b) Szélerőművek üzemviszonyainak modellezése. TSF Tudományos Közlemények 1:1
- Patay I (2003) A szélerenergia hasznosítása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Péczely Gy (1979) Éghajlattan. Tankönyvkiadó, Budapest
- Radics K (2004) A szélerenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon: hazánk szélklimája, a rendelkezésre álló szélerenergia becslése és modellezése. Doktori (PhD) értekezés, ELTE, Budapest
- Tar K (1991) Magyarország szélklimájának komplex statisztikai elemzése. Az Országos Meteorológiai Szolgálat kisebb kiadványai 67
- Tar K, Kircsi A (2001) A szélirányok néhány statisztikai jellemzőjének időbeli változása Magyarországon. In: Dr. sen. Berényi Dénes születésének 100 éves jubileumi ünnepe. Debreceni Egyetem, 245-262
- Tar K, Szegedi S (2009) Alteration of potential wind energy with height and parts of the day. J Electric Electron Engineer 2:206-210
- Tar K, Kircsi A, Szegedi S, Makra L, Puskás J (2008) Energetic wind profile examinations in Hungary. In: Proceedings of 9th Conference of meteorology, climatology and atmospheric physics, Thessaloniki, 781-788
- Tar K, Kircsi A, Vágvölgyi S (2002) Temporal changes of wind energy in connection with the climatic change. In: Proceedings of the Global Windpower Conference and Exhibition, Paris, France
- Tóth G, Horváth G, Tóth L (2001) Energetikai célú szélmézés és széltérkép készítése. In: Szélerenergia konferencia előadásai. Magyar Szélerenergia Tudományos Egyesület, 6-10



Készítette a

**JATE
Press**

6722 Szeged, Petőfi Sándor sugárút 30–34.
www.press.u-szeged.hu

Felölős vezető: Szőnyi Etelka kiadói főszerkesztő
Méret: B/5, munkaszám: 34/2016.

